



Medtronic

PERFORMER™ CPB





Medtronic

PERFORMER™ CPB

Fortschrittliches System für die extrakorporale Kreislaufunterstützung



Benutzerhandbuch

Vertrieb (exklusiv):
Medtronic, Inc.

Hersteller:
RanD S.r.l.
Medolla (MO), Italien



Erläuterung der Symbole auf dem Verpackungsetikett

Welche Symbole für dieses Produkt zutreffen, entnehmen Sie bitte dem Verpackungsetikett.

	Conformité Européenne (Europäische Konformität). Dieses Symbol besagt, dass das Gerät allen Vorschriften der Europäischen Medizinprodukterichtlinie 93/42/EWG vom 14.7.1993 und deren Zusätzen entspricht
	Achtung, Begleitdokumentation beachten
	Seriennummer
	Losnummer
	Menge
	Gilt nur für Leser in den USA
	Herstellungsdatum
	Temperaturbereich
	Grenzwerte für Luftfeuchtigkeit
	Katalognummer
	Hersteller
	Sicherung
	Wechselstrom
	Gerät vom Typ BF
	Hochspannung
	Medizinisches Gerät, erfüllt hinsichtlich Stromschlag, Feuer und mechanischer Gefahren die Anforderungen von UL 60601-1/CAN/CSA C22.2 Nr. 601.1, IEC 60601-2-16 71NL
	Diese Seite oben
	Vorsicht, zerbrechlich
	Maximalgewicht
	Dieses Produkt darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden
	Gefahr: Explosionsgefahr bei Verwendung in Gegenwart entflammbarer Anästhetika
	Potentialausgleich
	Niveausensor
	AutoClamp-Klemme
	VARD

	Bio-Pump
	Flowmeter/ABD
	Gerät Klasse II (zweifach isoliert)
	Hier öffnen
	Vorsicht: Verletzungsgefahr der Finger
	Pneumatischer Druckbereich
	Atmosphärische Grenzwerte

Inhalt

- 1 Einführung 1-1**
 - Systembeschreibung 1-2
 - Systemübersicht 1-2
 - Indikationen 1-5
 - Kontraindikationen 1-5
 - Warnhinweise 1-6
 - Vorsichtshinweise 1-10
- 2 Sicherheit 2-1**
 - Sicherheitsnormen 2-2
 - Verbrauchs- und Zubehörteile 2-2
 - Ausfall der Hauptstromversorgung 2-2
 - Elektromagnetische Störungen 2-3
 - Entsorgung der Verbrauchsmaterialien 2-3
 - Entsorgung nach Ablauf der Verwendbarkeitsdauer 2-3
 - Kalibrierung 2-3
 - Technische Dokumentation 2-3
 - Auswechseln von Sicherungen 2-3
 - Potenzialausgleichsanschluss 2-4
 - Entsorgung des Batteriemoduls 2-4
- 3 Technische Daten 3-1**
 - Allgemeine Daten 3-2
 - Technische Funktionen 3-3
 - Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und Störfestigkeit 3-6
 - Überwachungssystem für Hämatokrit, Temperatur und O₂-Sättigung 3-10
 - Temperaturfühler 3-11
 - Batteriegespeiste Notstromversorgung (USV) 3-11
 - Kompatibilitätstabelle gemäß IEC 60601-2-16 3-13
- 4 Installation 4-1**
 - Installation 4-2
 - Checkliste für Installation und Inbetriebnahme 4-3
- 5 Bedienungsanleitung 5-1**
 - Konsole 5-2
 - Rollenpumpe, Rolleneinsätze, Schlaucheinsätze und Schläuche 5-7
 - Systemkonfiguration 5-19
 - Systemstart 5-40
 - Anzeigebereich für den Systembetrieb 5-47
 - Timer 5-52
 - Kardioplegie 5-55
 - AAR-Controller – VARD (nur Resting Heart-Betriebsmodus) 5-66
 - Lufterkennung 5-72

Pegelerkennungssystem (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)	5-77
AutoClamp-System (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)	5-85
Auswahl des Druckmodus	5-97
Überwachung der venösen Sättigung und des Hämatokrits	5-104
Menübildschirm	5-108
Servos (nur Resting Heart-Betriebsmodus)	5-121
Checkliste zur Vorbereitung des Herz-Lungen-Bypasses	5-127
Checkliste für die Einleitung der extrakorporalen Kreislaufunterstützung	5-130
6 Reinigung und Wartung	6-1
Reinigung	6-2
Wartung	6-2
7 Fehlersuche	7-1
Allgemeine Informationen	7-2
Notfallverfahren	7-4
Alarmer	7-23
Warnmeldungen	7-32
8 Garantie	8-1
WICHTIGER HINWEIS - GARANTIEERKLÄRUNG	8-2
A Index	A-1



Medtronic

PERFORMER™ CPB

Benutzerhandbuch

Einführung **1**

Systembeschreibung 1-2

Systemübersicht 1-2

Indikationen 1-5

Kontraindikationen 1-5

Warnhinweise 1-6

Vorsichtshinweise 1-10

Systembeschreibung

Beim Performer™ CPB System, nachfolgend als „Performer CPB“ bezeichnet, handelt es sich um ein elektromechanisches extrakorporales Kreislaufsystem, das bei Herz-Lungen-Bypassoperationen eingesetzt werden kann. In Verbindung mit der Zentrifugalblutpumpe Medtronic® Bio-Pump®, nachfolgend als „Bio-Pump“ bezeichnet, kann diese integrierte Konsole die Kreislauffunktion des Herz-Lungen-Systems vollständig übernehmen.

Systemübersicht

Die vollständige extrakorporale Unterstützung des Herz-Kreislauf-Systems wird mittels der Bio-Pump® Zentrifugalblutpumpe erzielt. Die Bio-Pump als einzige flusserzeugende Komponente des Performer CPB erzeugt einen arteriellen Flow von bis zu 10,0 Liter pro Minute (l/min). Der von der Bio-Pump erzeugte Flow wird über den Drehregler für die Pumpendrehzahl an der Frontblende der Performer CPB-Konsole eingestellt. Zur Messung des Flows dient ein wiederverwendbarer Ultraschall-Flow-Messumformer, der nichtinvasiv an der arteriellen Leitung des extrakorporalen Kreislaufs befestigt wird. Der erkannte Flow wird an der Frontblende der Konsole (rote LED) und am Display der zentralen Informationsanzeige (Central Information Display, CID) angezeigt. Der Drehregler zum Einstellen der Pumpendrehzahl verfügt über eine mechanische Sperre, die verhindert, dass die Minstdrehzahl der Pumpe (2000 min^{-1}) beim Reduzieren der Drehzahl versehentlich unterschritten wird. Der Benutzer muss den Sperrhebel hinabdrücken und gleichzeitig den Regler gegen den Uhrzeigersinn drehen, um die Drehzahl absichtlich unter 2000 min^{-1} zu reduzieren. Der Sperrhebel für die Aufrechterhaltung der Minstdrehzahl hat keine Auswirkungen auf eine Erhöhung der Drehzahl.

Als integrale Bestandteile verfügt der Performer CPB über vier Rollenpumpen, von denen jede eine separate Start/Stop-Taste, einen für drei Umdrehungen ausgelegten Regler zum Einstellen der Rollendrehzahl und eine LCD-Anzeige zur Überwachung des Flows bzw. der Drehzahl aufweist. Die Rollenpumpen sind zum Bewegen von Flüssigkeiten durch einen extrakorporalen Kreislauf indiziert, der einen biegsamen Schlauch beinhaltet. Die Rollenpumpen sind nicht zur Aufrechterhaltung des Flows in arteriellen Kreisläufen indiziert.

Zwei kleine Rollenpumpen (PM4 und PM3) erzeugen einen geringen Flow für die Kardioplegie-Infusion, Hämokonzentration und sonstige sekundäre Anwendungen. Bei der Pumpe PM4 handelt es sich um eine Deepwell-Pumpe mit Anschlussmöglichkeiten für zwei Schläuche von gleicher oder unterschiedlicher Größe und einer maximalen Flow-Abgabe von $1,1 \text{ l/min}$. Die Pumpe PM3 kann nur mit einem Schlauch verbunden werden und erreicht eine maximale Flow-Abgabe von $0,6 \text{ l/min}$. Die Pumpen PM3 und PM4 können über das CID so konfiguriert werden, dass beide Pumpen im Tandembetrieb laufen, wobei die Pumpe PM4 als „Master-Pumpe“ und die Pumpe PM3 als „Slave-Pumpe“ fungiert. Beide Pumpen werden über die Start/Stop-Taste und den Pumpendrehzahlregler der Master-Pumpe gesteuert.

Zwei große Rollenpumpen (PM1 und PM2) erzeugen den Flow für die Kardioplegieabsaugung, die Linksherzentlüftung und für sekundäre Anwendungen. Bei der Pumpe PM1 handelt es sich um eine Rollenpumpe mit niedrigem Drehmoment, hoher Drehzahl und einem maximalen Flow von $3,7 \text{ l/min}$. Bei der Pumpe PM2 handelt es sich um eine Rollenpumpe mit hohem Drehmoment, mittlerer Drehzahl und einem maximalen Flow von $1,5 \text{ l/min}$.

Die gegeneinander austauschbaren Einsätze der Rollenpumpen sind werksseitig kalibriert, um bei medizinischen Polyvinylchlorid-(PVC-)Schläuchen von handelsüblicher Größe und Beschaffenheit eine optimale Okklusion zu erreichen. Werksseitig kalibrierte Rollenpumpeneinsätze sind auch zur Verwendung von zwei Schläuchen in einer Führungsbahn erhältlich.

Der Performer CPB bietet folgende Möglichkeiten zur Überwachung der Perfusion:

Druckkontroll-Messumformer für bis zu 8 Drücke (venöse Leitung, arterielle Leitung, Kardioplegie-Infusion, AAR-Absaugung, Entlüftungsleitung, Absaugleitung, Spritze und ein benutzerdefinierter Druck).

Temperaturüberwachung über Messfühler vom Typ YSI™¹ Serie 400 für acht Temperaturen (venöse Leitung, arterielle Leitung, Kardioplegie-Infusion und mehrere benutzerdefinierte Temperaturen).

Flow-Überwachung für die arterielle Leitung über einen wiederverwendbaren Ultraschall-Flow-Sensor vom Typ Transonic™², der nichtinvasiv direkt mit der arteriellen Leitung verbunden wird. Dieser Flow-Sensor dient auch zur Erkennung von Rückfluss im arteriellen Kreislauf. In Verbindung mit den am CID eingegebenen Daten zur Körperoberfläche des Patienten kann mittels der Flow-Daten auch der Herzindex fortlaufend überwacht werden.

Überwachung der Sauerstoffsättigung und des Hämatokritwerts mittels eines optoelektrischen Sensors, der an eine speziell zu diesem Zweck in den extrakorporalen Kreislauf integrierte, einmal verwendbare Küvette angeschlossen wird. In Verbindung mit den vom Flow-Messumformer gelieferten Messwerten wird mit diesen Daten der am CID angezeigte Sauerstoffverbrauch berechnet.

Timer für Pumpenlaufzeit, Abklemmdauer sowie für Dauer und Intervalle der Kardioplegie-Infusion.

Das CID bildet die Schnittstelle zwischen dem Benutzer und den Komponenten des Performer CPB. Es besteht aus einem grafikfähigen Farbmonitor mit einer Bilddiagonalen von 12,1" (ca. 30 cm), einer Farbtiefe von 256 Farben und einer Auflösung von 800 x 600 Bildpunkten. Dabei handelt es sich um einen Tastbildschirm, über den die angezeigten Funktionen aktiviert werden können. Der Bildschirm ist in feste Bereiche für die einzelnen Perfusionsarten unterteilt und verwendet eindeutige Bilder und Symbole zur Informationsdarstellung. Kritische Informationsbereiche sind immer sichtbar. Der Tastbildschirm bietet folgende Möglichkeiten:

- Anzeigen der gewünschten Perfusionsparameter
- Eingeben von Patientendaten
- Konfigurieren der jeweiligen Pumpenreaktion auf die Aktivierung von Sicherheitsvorrichtungen und auf Ereignisse, die während des Bypass eintreten können
- Einstellen von Grenzwerten für Sicherheitsmeldungen und Alarme
- Grafische Anzeige von Datentrends
- Auswählen von Kardioplegie-Infusionsarten
- Ablesen von Alarm- und Warnmeldungen
- Auswählen von Warn- und Alarmtönen

¹ YSI™ ist eine eingetragene Marke von YSI Incorporated.

² Transonic™ ist eine eingetragene Marke der Transonic Systems Inc. Corporation.

Das CID und die Konsole machen den Benutzer durch auffällige optische und akustische Signale auf die Aktivierung von Sicherheitssensoren und auf die Verletzung von benutzerdefinierten oder werksseitig eingestellten Grenzwerten bestimmter Systeme aufmerksam. Mit dem Performer CPB kann der Benutzer integrierte Sicherheitskopplungen zwischen den folgenden Sicherheitssensoren und der Bio-Pump sowie den Rollenpumpen konfigurieren:

- Die Erkennung von Luftblasen (Air Bubble Detection, ABD), d. h. von Makroluft im arteriellen Kreislauf, ist eine wesentliche Voraussetzung für das Funktionieren des Ultraschall-Flow-Überwachungssystems. Der Benutzer kann das System so konfigurieren, dass sich die Bio-Pump als Reaktion auf die Aktivierung dieses Sensors entweder abschaltet oder im Leerlauf weiterläuft und somit eine Übertragung von Luft an den Patienten verhindert. Diese Sicherheitskopplung kann auch so konfiguriert werden, dass die Funktion der Bio-Pump unverändert bleibt und lediglich optische und akustische Alarmsignale erzeugt werden.
- Erkennung von Makroluftblasen im Kardioplegiekreislauf mittels eines seitlich an der Konsole angebrachten Ultraschall-Messumformers, der direkt an die Schlauchleitung für die Kardioplegie-Infusion angeschlossen wird. Der Benutzer kann das System so konfigurieren, dass sich die Pumpe für die Kardioplegie-Infusion (PM4) als Reaktion auf dieses Ereignis entweder abschaltet oder angehalten wird, um eine Übertragung von Luft an das Herz zu verhindern. Diese Sicherheitskopplung kann auch so konfiguriert werden, dass die Funktion der Rollenpumpe unverändert bleibt und lediglich optische und akustische Alarmsignale erzeugt werden.
- Die fest in den Performer CPB integrierte aktive Luftentfernung (Active Air Removal, AAR) dient in Verbindung mit einem dedizierten, zur einmaligen Verwendung bestimmten Gerät für die Entfernung von venöser Luft (Venous Air Removal Device, VARD) zur Erkennung und automatischen Entfernung von venöser Luft. Dadurch wird verhindert, dass in die venöse Leitung eintretende Luft die Bio-Pump erreicht, von wo aus sie potenziell zum Patienten gelangen könnte. Die aktive Luftentfernung mithilfe des VARD kann nur im Resting Heart-Betriebsmodus genutzt werden.
- Die Pegelerkennung ermöglicht mithilfe zweier Pegelsensoren die Überwachung des Flüssigkeits- bzw. Blutvolumens in einem Reservoir. Der Benutzer kann das System so konfigurieren, dass sich die Bio-Pump als Reaktion auf die Aktivierung eines dieser Pegelsensoren entweder abschaltet oder im Leerlauf weiterläuft und somit eine vollständige Entleerung des Reservoirs und damit das Einbringen von Luft in das Kreislaufsystem verhindert. Dieses Sicherheitssystem kann auch so konfiguriert werden, dass der Zustand der Bio-Pump unverändert bleibt und lediglich optische und akustische Alarmsignale erzeugt werden. Das Pegelerkennungssystem kann nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus genutzt werden.
- Ein AutoClamp-System verwendet eine pneumatisch betriebene Schlauchklemme an der arteriellen Leitung, um einen retrograden Fluss aus der Aorta in das venöse Reservoir zu verhindern, wenn die Bio-Pump gestoppt oder in den Leerlauf versetzt wird. Wenn die Bio-Pump gestoppt oder in den Leerlauf versetzt wird oder wenn die Pumpendrehzahl manuell auf 2000 min^{-1} reduziert wird, besteht die Gefahr eines retrograden arteriellen Flusses. Dieser birgt die Gefahr, dass an der Eintrittsstelle der Kanüle in die Aorta Luft in die arterielle Leitung eindringt. Wird die Pumpe wieder gestartet, ohne zuvor die Luft zu entfernen, kann dies zu einer Schädigung des Patienten führen. Das AutoClamp-System kann so konfiguriert werden, dass die arterielle Leitung automatisch abgeklemmt wird, wenn sich die Drehzahl der Bio-Pump ändert, und auf diese Weise ein retrograder Fluss und damit das mögliche Eindringen von Luft an der Eintrittsstelle der Kanüle in die Aorta verhindert wird. Das AutoClamp-System kann nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus genutzt werden.

- Druckumformer ermöglichen es dem Benutzer, Warn- und Alarmgrenzen für die Drücke der arteriellen Leitungen, der venösen Leitungen, der Kardioplegieleitungen sowie der einzelnen Rollenpumpen zu definieren.

Der Performer CPB ist mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) ausgestattet, die bei einem Stromausfall genug Batteriestrom liefert, um das voll ausgelastete System (Siehe Seite 5-50) noch mindestens 30 Minuten lang weiterzubetreiben.

Darüber hinaus stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- Konfigurationsoptionen für die Kardioplegie-Infusion, die es ermöglichen, die Kardioplegiepumpe bei Erreichen eines benutzerdefinierten Volumens oder einer bestimmten Kardioplegiedauer automatisch abzuschalten, sowie eine benutzerdefinierte Option zum Mischen von Blut und Arzneimittel in einem Verhältnis von 0:1 (reines Arzneimittel) bis 15:1 mittels zweier Pumpen.
- Grafische Darstellung von Trenddaten zu Flow, Herzindex, venöser Sättigung, Hämatokrit, Druck und Temperatur.
- Möglichkeit der automatischen Regulierung der Drehzahl der Bio-Pump, mit dem Ziel, den gewünschten Druck in der venösen Leitung aufrechtzuerhalten. Diese Funktion ist besonders hilfreich, wenn das Medtronic® Resting Heart™ System eingesetzt und zugleich das Verhältnis zwischen Blut-Flow und Linksherzentleerung optimiert werden soll.
- Ein integrierter Drucker zu Dokumentationszwecken.
- Eine herausnehmbare Datenspeicherkarte, die es ermöglicht, Perfusions- und Systemdaten elektronisch zu speichern und später zum Erstellen von Berichten zu formatieren.
- Elektrische Höheneinstellung zur Vereinfachung von Betrieb, Transport und Lagerung des Systems.

Indikationen

Das extrakorporale Kreislaufsystem Medtronic® Performer™ CPB Advanced Extracorporeal Circulatory Support System ist zur extrakorporalen Zirkulation von Flüssigkeiten bei Herz-Lungen-Bypassoperationen für eine Dauer von maximal 6 Stunden indiziert, wenn das System von einem qualifizierten, mit der Verwendung eines solchen oder vergleichbaren Systems vertrauten Mediziner eingesetzt wird.

Die Zentrifugalblutpumpe Bio-Pump® Centrifugal Blood Pump ist zum Pumpen von Blut durch einen extrakorporalen Perfusionskreislauf für die übliche Dauer eines Herz-Lungen-Bypass (maximal 6 Stunden) indiziert.

Kontraindikationen

Das Produkt wurde nur für den angegebenen Zweck entwickelt und verkauft, es ist für keine anderen Zwecke vorgesehen.

Die Zentrifugalpumpe ist als Gerät zur Kardiotomieabsaugung kontraindiziert.

Warnhinweise

Allgemeines

- Der Benutzer muss vor der Verwendung des Produkts sämtliche im Benutzerhandbuch enthaltenen Informationen lesen und verstehen. Werden nicht alle Anweisungen und Warnhinweise gelesen und befolgt, kann dies zu ernsthaften Verletzungen oder zum Tod des Patienten führen.
- Der Performer CPB darf nur von speziell geschultem und qualifiziertem medizinischem Personal bedient und überwacht werden.
- Halten Sie sich bei der Verwendung des Systems und der daran angeschlossenen Geräte an die Herstelleranweisungen und an bewährte medizinische Praktiken.
- Die Tauglichkeit des Systems ist nur für die übliche Dauer einer Herz-Lungen-Bypassoperation nachgewiesen. Eine mögliche Tauglichkeit des Systems über eine Dauer von sechs Stunden hinaus ist weder durch In-vitro-, noch durch In-vivo- oder klinische Studien nachgewiesen.
- Der Benutzer hat die Möglichkeit, die werksseitigen Voreinstellungen des Performer CPB zu verändern. Jede Umkonfiguration, die Reaktion der Systemkomponenten auf bestimmte Ereignisse betreffend, aber auch der Nachweis der fachlichen Eignung der mit der Bedienung der Perfusionsbildschirme betrauten Personen ist von der Einrichtung, in der die Benutzer tätig sind, in angemessener Weise zu kontrollieren. Werden solche Kontrollen unterlassen, kann es zu Bedienungsfehlern kommen, die Verletzungen oder den Tod des Patienten zur Folge haben können.
- Überwachen Sie das System unter Anwendung der bei elektronischen Geräten üblichen Verfahren genau, sollte das System starken elektrischen Störungen oder Schwankungen der Netzspannung ausgesetzt werden. Von anderen Geräten (interne und externe Defibrillatoren, Elektrokauter usw.) im Operationssaal (OS) ausgehende, starke elektromagnetische Felder oder Schwankungen der Wechselstromversorgung (AC) im Stromnetz können sich nachteilig auf das Verhalten des Geräts auswirken oder es beschädigen.
- Tragbare und mobile Hochfrequenz-(HF-)Kommunikationsgeräte können das Verhalten des Systems beeinträchtigen (siehe „Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und Störfestigkeit“ auf Seite 3-6).
- Während einer Herz-Lungen-Bypassoperation muss eine extrakorporale Bio-Console® Blutpumpenkonsole in Reserve gehalten werden.
- Unterschreiten Sie nicht die Mindestdrehzahl der Bio-Pump oder klemmen Sie die Auslassleitung der Pumpe ab, um einen Rückfluss zu verhindern.
- Das VARD-Sensorkabel darf nicht geknickt werden.
- Die Kabelverbindungen dürfen nicht in Kontakt mit Flüssigkeiten kommen.
- Um bei offenen Schläuchen am Auslass der Pumpe einen Rückfluss von Patientenblut zu verhindern, muss die Drehzahl der Pumpe mindestens so hoch eingestellt werden, dass der durch die Leitungen und durch den Patienten bedingte Widerstand überwunden wird. Andernfalls besteht die Gefahr eines retrograden Flusses und einer Exsanguination des Patienten.
- Gasblasen jeglicher Art sind potentielle Ursachen für Gasembolien und müssen daher sorgfältig behandelt werden. Die Verwendung von Sicherheitsvorrichtungen (Luftblasendetektor für die arterielle Leitung, VARD, Pegelerkennung, AutoClamp-System) und Sicherheitssystemen (Rückfluss-Warnmeldung der Bio-Pump) unterstützt das Erkennen und Eliminieren von Gasbläschen im extrakorporalen Kreislauf.

- Muss eine Rollenpumpe wegen Ausfall des Motors oder der Motorsteuerung mit der Handkurbel betrieben werden, bleibt das digitale Display der betreffenden Pumpe möglicherweise beleuchtet. Die dort angezeigten Drehzahl- und Flow-Angaben entsprechen nicht den Handkurbelumdrehungen oder dem durch die Handkurbelbetätigung erzeugten Fluss.
- In der Drucküberwachungsleitung ist eine Flüssigkeitssperre erforderlich, um den Kontakt des sterilen Flüssigkeitswegs mit dem Gerät zu verhindern, da dies das Gerät und das Drucksystem beschädigen könnte.
- Die Flüssigkeitssperre in den Druckleitungen für die Druckanschlüsse (PR1 bis PR8, ALP und VLP) dürfen nicht umgangen werden, da sonst Flüssigkeit in den Messumformer eindringen und dessen interne Komponenten beschädigen könnte.
- Leiten Sie keine Flüssigkeit in den Luer-Druckanschluss an der Konsole ein.
- Die externen Temperaturfühler bei gleichzeitiger Verwendung eines Elektroauters nicht anschließen; die Temperaturmessungen könnten dadurch sonst ausfallen.
- Das Gerät wurde in Übereinstimmung mit der für elektromagnetische Verträglichkeit maßgeblichen Norm EN60601-1-2 (2003) konstruiert und erprobt. Dennoch wird davon abgeraten, das Gerät in Gegenwart von elektromagnetischen Feldern oder von anderen Geräten zu betreiben, die Störungen verursachen können (z. B. Mobiltelefone). Spezielle Informationen hinsichtlich der Installation und Verwendung des Geräts sowie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen finden Sie unter „Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und Störfestigkeit“ auf Seite 3-6.
- Durch die Verwendung von Messfühlern anderer Hersteller (z. B. zur Flow- oder Temperaturmessung) kann das Verhalten des Geräts und infolge dessen auch die Zuverlässigkeit der Messungen beeinträchtigt werden.
- Das Gerät ist nicht gegen Defibrillatorentladungen geschützt.

AAR-Controller

- Verwenden Sie das System für aktive Luftentfernung (Active Air Removal, AAR) stets nur mit Geräten oder Komponenten des Medtronic® Resting Heart™ Moduls. Medtronic sind keine Daten hinsichtlich der Unbedenklichkeit oder des Systemverhaltens bekannt, die eine Kompatibilität von Geräten oder Komponenten anderer Hersteller mit dem AAR-System belegen könnten. Der Anwender trägt die Verantwortung für jeglichen Austausch von Komponenten des Systems. Jeder derartige Austausch führt zum Erlöschen der durch Medtronic gewährten Garantie, und der Anwender hat die gesamte Verantwortung für aus einer derartigen Verwendung resultierende Nachteile zu tragen.
- Der integrierte AAR-Controller darf nur verwendet werden, wenn die Einhaltung der Betriebsbedingungen überprüft wurde. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, vor jedem Einsatz des Systems sicherzustellen, dass dieses die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Betriebsbedingungen erfüllt.

AutoClamp-System

- Um bei offenen Schläuchen am Auslass der Pumpe einen Rückfluss von Patientenblut zu verhindern, muss die Drehzahl der Pumpe mindestens so hoch eingestellt werden, dass der durch die Leitungen und durch den Patienten bedingte Widerstand überwunden wird. Setzen Sie an der arteriellen Leitung das AutoClamp-System ein. Andernfalls besteht die Gefahr eines retrograden Flusses und des Eintretens von Blut in den arteriellen Kreislauf.

- Bevor das AutoClamp-System so konfiguriert wird, dass die Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf wechselt, muss der Benutzer das extrakorporale Kreislaussystem testen und sicherstellen, dass bei dem an der Einrichtung befolgten Perfusionsprotokoll kein arterieller Rückfluss auftritt, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf wechselt oder die Drehzahl der Bio-Pump manuell bis auf die Mindestdrehzahl reduziert wird.
- Wenn sich die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlaufmodus schaltet, bleibt die Drehzahl der Pumpe bei 2000 min⁻¹ konstant und steigt NICHT automatisch wieder an, sobald der ABD keine Luft mehr erkennt oder abgeschaltet wird. Der Flow kann nur manuell und erst nach sorgfältiger Prüfung, ob die Luft vollständig aus dem arteriellen Kreislauf entfernt wurde, wieder aufgenommen werden.
- Wenn sich die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlaufmodus schaltet und das AutoClamp-System so konfiguriert ist, dass in diesem Fall die arterielle Leitung abgeklemmt wird, wird diese Abklemmung NICHT automatisch wieder gelöst, wenn die Drehzahl der Bio-Pump wieder ansteigt und diese so Flow generiert. Der Benutzer muss in diesem Fall zunächst sorgfältig kontrollieren, dass ein Vorwärts-Flow vorliegt, und dann im Hauptbildschirm für den Systembetrieb die AutoClamp-Schaltfläche drücken, um die Klemme zu öffnen.
- Vor jeder Verwendung des AutoClamp-Systems muss der Selbsttest durchgeführt werden. Wenn sich das AutoClamp-System während des Selbsttests nicht wie beschrieben verhält, darf es nicht eingesetzt werden. Setzen Sie sich in einem solchen Fall bitte mit dem Medtronic Kundendienst in Verbindung.
- Der Flow darf erst wieder aufgenommen werden, nachdem sorgfältig kontrolliert wurde, dass der arterielle Kreislauf frei von Luft ist.
- Stellen Sie sicher, dass der Luftdruck im AutoClamp-System innerhalb des in Kapitel 3 spezifizierten Bereichs liegt.

Batterie/USV

- Bei Verwendung einer nur teilweise geladenen Batterie stehen möglicherweise weniger als 30 Minuten Batteriestrom zur Verfügung.
- Wenn die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) auf Batteriebetrieb umschaltet, bleiben ALLE Pumpen, Pumpenfunktionen, Sicherheitsmechanismen, Warnmeldungen, Alarmer, Anzeigen, Bedienelemente, das Quetschventil und das CID aktiv und funktionieren uneingeschränkt weiter.

Hauptnetzschalter

- Stellen Sie sicher, dass der Hauptnetzschalter vor der Einlagerung, Inspektion, Reinigung und Vorbereitung des Systems für den Einsatz ausgeschaltet ist, damit weder Batteriestrom noch Netzstrom fließen kann.

Zentrale Informationsanzeige (Central Information Display, CID)

- Sollte das CID während einer Operation ausfallen, kann der Performer CPB über die lokalen Steuerelemente für die Rollenspumpen und die Bio-Pump bedient werden.

- Bei einem Ausfall des CID während einer Operation bleiben die Sensoren, die über Sicherheitskopplungen mit der Bio-Pump verbunden sind, aktiviert. Die Sensoren zur Erkennung und Messung des Blutflusses, des Drucks in der arteriellen Leitung (Arterial Line Pressure, ALP), des Drucks in der venösen Leitung (Venous Line Pressure, VLP), der venösen Sauerstoffsättigung (SvO₂), des Hämatokrit (Hkt), der Drehzahl (min-1) und des Kardioplegiedrucks können durch einen Bildlauf an der LCD-Anzeige der Steuerkonsole der Bio-Pump an der Vorderseite der Konsole angezeigt werden.
- Bei einem Ausfall des CID während einer Operation NIEMALS die Stromversorgung des Systems ausschalten, da hierdurch sämtliche Einstellungen und Gerätezuordnungen verloren gehen.
- Am CID muss der Startbildschirm angezeigt werden, damit Daten auf die CompactFlash^{®3}-Speicherkarte übertragen werden können. Warten Sie nach dem Anzeigen des Startbildschirms am CID mindestens 10 Sekunden lang den Abschluss der Datenübertragung ab, bevor Sie die CompactFlash[®]-Speicherkarte entfernen.
- Bei Verwendung des Bildschirms „Pre-Cardiopulmonary Bypass Parameters“ (Parameter vor Herz-Lungen-Bypass) mit dem alphanumerischen Tastenfeld während eines Herz-Lungen-Bypass werden wichtige Bildschirme mit Daten zur Perfusion und Kardioplegie-Infusion überdeckt. Geben Sie die Daten vor der Einleitung des Bypass in diesen Bildschirm ein, nicht erst während des Bypass.

Schlauchleitungen

- Die Schlauchleitungen dürfen in der Rollenpumpe nicht verkehrt herum angeschlossen werden, da es sonst zu einer Luftembolie kommen kann.
- Stets nur solche Schläuche verwenden, deren Größe und Beschaffenheit für das System geeignet sind.

Rollenpumpe

- Schalten Sie die Rollenpumpe vor dem Anschließen des Schlauchsystems in die Betriebsart „Stopp“.
- Die Schalter an den Sicherheitsabdeckungen der Rollenpumpen werden erst nach dem Öffnen des Bildschirms Resting Heart™ aktiviert. Stellen Sie sicher, dass die Sicherheitsabdeckungen der Rollenpumpen während des Einschalt-Selbsttests (POST) geschlossen bleiben.
- Die Schalter an den Sicherheitsabdeckungen der Rollenpumpen werden erst nach dem Öffnen des Bildschirms Resting Heart™ aktiviert. Stellen Sie sicher, dass die Sicherheitsabdeckungen der Rollenpumpen im Notfallmodus geschlossen bleiben.
- Die Schalter an den Sicherheitsabdeckungen der Rollenpumpen werden erst nach dem Öffnen des Bildschirms Resting Heart™ aktiviert. Stellen Sie sicher, dass die Sicherheitsabdeckungen der Rollenpumpe geschlossen bleiben, wenn die Rollenpumpen vor der Aktivierung des Bildschirms Resting Heart™ benötigt werden.

Kurbel

- Sollte das System bei einem Ausfall des Netz- und Batteriestroms über die mechanische Kurbel betrieben werden müssen, stehen die Flow-Erkennung und die Sicherheitssysteme nicht zur Verfügung. Beobachten Sie den Kreislauf genau, um einen möglichen Lufteintritt zu verhindern.

³ CompactFlash[®] ist eine eingetragene Marke der SanDisk Corporation.

Bio-Pump

- Bei einem Lufteintritt in die Bio-Pump ist die Perfusion sofort zu stoppen, da Gasembolien in den Patienten gelangen können.
- Wenn die Bio-Pump stehen bleibt, müssen die venöse Leitung und die arterielle Leitung sofort abgeklemmt werden. Achten Sie auf etwaige Lufteinschlüsse in der arteriellen Leitung, die durch Rückfluss entstanden sein könnten. Wenn Luft zu erkennen ist, muss diese vor der Fortsetzung des Bypass aus dem arteriellen Kreislauf entfernt werden.
- Wenn sich die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm AIR DETECTED BY ABD (ABD HAT LUFT ERKANNT) in den Leerlaufmodus schaltet, bleibt der Pumpen-Flow bei 0,5 l/Min konstant und steigt NICHT wieder an, sobald der ABD keine Luft mehr erkennt oder abgeschaltet wird. Der Flow kann nur manuell und erst nach sorgfältiger Prüfung, ob die Luft vollständig aus dem arteriellen Kreislauf entfernt wurde, wieder aufgenommen werden.

Einschalt-Selbsttest

- Wird der Einschalt-Selbsttest nach einer Systemstörung umgangen, kann dies zu Fehlermeldungen oder zu Fehlfunktionen im laufenden Betrieb führen.
- Wenden Sie sich bitte an einen Medtronic Repräsentanten, falls beim Einschalt-Selbsttest wiederholt Fehler gemeldet werden.

Luftblasendetektor (Air Bubble Detector, ABD)

- Ein graues Symbol (mit einem roten X) als Symbol für den Luftblasendetektor der arteriellen Leitung bedeutet, dass der Sensor DEAKTIVIERT ist und keinen Alarm erzeugt, wenn Luft in den arteriellen Kreislauf eindringt.
- Der Luftblasendetektor (ABD) muss weit genug vom Patienten entfernt positioniert werden, damit das Lufterkennungssystem genug Zeit hat, um zu reagieren, bevor Luft den Patienten erreichen kann.
- Der Verschluss des ABD-Sensors muss vollständig geschlossen sein, damit die Sensoren richtig an der Schlauchleitung anliegen.
- Der ABD-Sensor muss so positioniert werden, dass das Kabel zwischen Schlauchleitung und Boden verläuft.
- Das Verhalten des ABD muss vor jeder Verwendung verifiziert werden.
- Ein graues Symbol (mit einem roten X) als Symbol für den Kardioplegieluftblasendetektor bedeutet, dass der Sensor DEAKTIVIERT ist und keinen Alarm erzeugt, wenn Luft in den Kardioplegiekreislauf eindringt.

Vorsichtshinweise

- Hantieren Sie nicht mit scharfen Instrumenten am CID, an den Umschalt Pfeilen auf der Bedienkonsole der Bio-Pump oder an der Start/Stopp-Taste der Rollpumpe, da das Gerät sonst beschädigt werden könnte. Berühren Sie den Bildschirm ausschließlich mit den Fingern.
- Durch Installieren der Bio-Pump bei drehendem Motor kann die Bio-Pump beschädigt werden.

- Bei der Montage der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe, Modell BPX-80, für den Einsatz mit dem Performer CPB keinen Alkohol und keine alkoholhaltigen Flüssigkeiten verwenden. Ein Kontakt mit chemischen Substanzen ist zu vermeiden, da diese die Geräte beschädigen können. Anästhetika wie z. B. FORANE⁴ können Polykarbonate angreifen. Vermeiden Sie jeden Kontakt solcher Lösungen mit der Bio-Pump BPX-80.
- Wenn die Bio-Pump über den auf der Produktbeschriftung angegebenen Zeitraum hinaus verwendet wird, kann dies einen Ausfall der Zentrifugalblutpumpe, einen Rückgang der Förderleistung, Undichtigkeiten, schwere Bluttraumen und eine Zersetzung oder Korrosion bei mit Blut in Kontakt kommenden Materialien und ein nachfolgendes Eindringen von Abbauprodukten in den Körper des Patienten zur Folge haben.
- Beachten Sie hierzu die mit dem Medtronic® Resting Heart™ System oder den Einmal-Kreislaufsystemen anderer Hersteller gelieferte Anleitung.
- Unterschreiten Sie nicht die Mindestdrehzahl der Bio-Pump, oder klemmen Sie die arterielle Leitung des Kreislaufs ab.
- Bei einem Ausfall der Druckluft oder einem Ablösen der Druckluftleitung schließt sich die Klemme des AutoClamp-Systems.
- Die Sensoren für O₂-Sättigung/Hämatokrit nicht fallen lassen, da die Sensoren durch Erschütterung beschädigt werden könnten.
- Niemals die Okklusionseinstellung am Rollenpumpen-Einsatz verändern; die Garantie verfällt sonst.
- Vor der Verwendung des Systems sicherstellen, dass die Transportrollen fixiert sind.
- Beim Transportieren der Maschine die niedrigste Höheneinstellung verwenden, um ein mögliches Umkippen zu vermeiden.
- Versenden Sie das Performer CPB nur in der von Medtronic vorgesehenen Transportverpackung. Erfragen Sie die korrekten Maßnahmen zum Versand bitte bei Ihrem Service-Repräsentanten.
- Nach jeder Verwendung muss das Gerät gereinigt (Anweisungen hierzu finden Sie auf Seite 6-2) und kontrolliert werden, dass sich alle Komponenten in einwandfreiem Betriebszustand befinden.

⁴ FORANE® ist eine eingetragene Marke von ATOFINA.

Sicherheit **2**

Sicherheitsnormen 2-2

Verbrauchs- und Zubehörteile 2-2

Ausfall der Hauptstromversorgung 2-2

Elektromagnetische Störungen 2-3

Entsorgung der Verbrauchsmaterialien 2-3

Entsorgung nach Ablauf der Verwendbarkeitsdauer 2-3

Kalibrierung 2-3

Technische Dokumentation 2-3

Auswechseln von Sicherungen 2-3

Potenzialausgleichsanschluss 2-4

Entsorgung des Batteriemoduls 2-4



Achtung: Der Performer CPB darf nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal unter strikter Einhaltung des vorliegenden Benutzerhandbuchs betrieben werden.

Sicherheitsnormen

Der Performer CPB entspricht den wesentlichen Anforderungen der Europäischen Medizinprodukterichtlinie 93/42 EWG (CE 0123).

Darüber hinaus entspricht der Performer CPB auch den folgenden internationalen Normen:

Produktionssicherheit, elektrische Sicherheit:

- IEC 60513
- IEC 60529
- EN 60601-1
- EN 60601-1-1 (2003)

Funktionssicherheit:

- ISO 14971
- EN 60601-1-4
- EN 60601-1-4/A1 (2000)
- EN 60601-2-16

Elektromagnetische Kompatibilität

- EN 60601-1-2 (2003)

Verbrauchs- und Zubehörteile

Es dürfen ausschließlich solche Verbrauchs- und Zubehörteile verwendet werden, die von Medtronic für die Verwendung mit dem Gerät zugelassen wurden. Die Verwendung von Verbrauchs- und Zubehörteilen anderer Hersteller wurde von Medtronic nicht validiert und hat das Erlöschen der auf das Gerät geleisteten Garantie zur Folge und kann die Funktionstüchtigkeit des Geräts und somit möglicherweise auch die Sicherheit des Patienten beeinträchtigen.

Gebrauchte Zubehörelemente und Bauteile dürfen in Verbindung mit dem Gerät nur verwendet werden, wenn die Unbedenklichkeit solcher Komponenten - die technischen Sicherheitsaspekte betreffend - von einer natürlichen oder juristischen Person bescheinigt wurde, die von Medtronic mit einer entsprechenden Prüfungsbefugnis ausgestattet wurde.

Ausfall der Hauptstromversorgung

Bei einem Ausfall der Hauptstromversorgung kann ein voll ausgelastetes System bei vollständig geladener Notstrombatterie mindestens 30 Minuten lang weiterbetrieben werden (siehe Seite 5-50).

Elektromagnetische Störungen

Der Performer CPB wurde in Übereinstimmung mit den für elektromagnetische Verträglichkeit maßgeblichen Anforderungen und Tests der Norm EN60601-1-2 (2003) konstruiert und erprobt. Dennoch wird davon abgeraten, das System in Gegenwart starker elektromagnetischer Felder mit entsprechendem Störpotenzial zu verwenden, wie sie durch andere Geräte im Operationssaal (z. B. durch Defibrillatoren oder Elektrokauter) erzeugt werden können.

Spezielle Informationen hinsichtlich der Installation und Verwendung des Geräts sowie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen finden Sie unter „Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und Störfestigkeit“ auf Seite 3-6.

Die Verwendung von in diesem Dokument nicht aufgeführten Zubehörteilen, Messfühlern, Kabeln oder Ersatzteilen kann erhöhte Emissionen oder eine Schwächung der Störfestigkeit des Performer CPB zur Folge haben.

Entsorgung der Verbrauchsmaterialien

Die Verbrauchsmaterialien sind nach jeder Behandlung unter Einhaltung der geltenden Vorschriften und unter Verwendung entsprechender Gefäße zu entsorgen.

Entsorgung nach Ablauf der Verwendbarkeitsdauer



Dieses Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Beachten Sie die entsprechenden örtlichen Bestimmungen. Beachten Sie bitte die Entsorgungshinweise unter <http://recycling.medtronic.com>, damit eine einwandfreie Entsorgung gemäß der Europäischen Richtlinie zur Elektro- und Elektronik-Altgeräteentsorgung (WEEE) gewährleistet ist.

Kalibrierung

Die Kalibrierung darf nur von dazu befugtem Personal vorgenommen werden.

Technische Dokumentation

Die Wartungsanleitung mit den Schaltplänen, Kalibrierverfahren und Bauteillisten ist auf Anfrage erhältlich, darf jedoch ausschließlich von entsprechend befugtem und geschultem Personal benutzt werden.

Auswechseln von Sicherungen

Im gesamten Performer CPB System finden sich keine automatisch rückstellenden Sicherungen, sondern ausschließlich interne und externe Sicherungen ohne Rückstellmöglichkeit.

Kapitel 2

Potenzialausgleichsanschluss

Funktionsgestörte interne Sicherungen dürfen nur von entsprechend befugtem und geschultem Personal ausgewechselt werden.

Funktionsgestörte externe Sicherungen dürfen nur gegen Sicherungen des korrekten Typs (gemäß Sicherungsbeschriftung und Herstellerangaben) ausgewechselt werden (siehe „Allgemeine Daten“ auf Seite 3-2).

Potenzialausgleichsanschluss

Falls die geltenden Elektrovorschriften einen Potenzialausgleich durch Anschluss des Systems an das Potenzialausgleichsnetz verlangen, kann der Performer CPB mit einem speziellen Potenzialausgleichsanschluss versehen werden.

Der Potenzialausgleichsanschluss wird auch empfohlen, wenn andere Geräte in Kombination mit dem Performer CPB verwendet werden sollen.

Entsorgung des Batteriemoduls

Die Lebensdauer der wiederaufladbaren Batteriemodule beträgt ungefähr vier Jahre (in Abhängigkeit von der Anzahl der Lade-/Entladezyklen und bei richtiger Verwendung). Nach Ablauf dieser Frist sind die Batterien durch entsprechend befugtes und geschultes Personal auszuwechseln und zu entsorgen.

Technische Daten **3**

Allgemeine Daten 3-2

Technische Funktionen 3-3

Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und Störfestigkeit 3-6

Überwachungssystem für Hämatokrit, Temperatur und
O₂-Sättigung 3-10

Temperaturfühler 3-11

Batteriegespeiste Notstromversorgung (USV) 3-11

Kompatibilitätstabelle gemäß IEC 60601-2-16 3-13

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG UND KLASSIFIZIERUNG

Bei diesem Produkt handelt es sich um ein aktives medizinisches Gerät der Klasse IIB gemäß Zusatz IX der Direktive MDD 93/42/EEC des Europäischen Rats zu medizinischen Geräten.

Das Gerät trägt das CE-Zeichen gemäß Zusatz 2.3 der Direktive MDD 93/42/EEC des Europäischen Rats zu medizinischen Geräten.

Allgemeine Daten

Elektrische Daten	
Klassifizierung (nach EN60601-1)	Klasse I, Typ BF
Betriebsart	Kontinuierlich
Spannung	100 bis 240 VAC $\pm$ 10%
Frequenz	50 bis 60 Hz $\pm$ 10%
Stromstärke	max. 6 A (100 bis 120 V)
	max. 3 A (220 bis 240 V)
Leistungsaufnahme	max. 600 VA
Erdungsleckstrom	< 300 μ A
Leckstrom über den Patienten	< 100 μ A
Potenzialausgleich	Anschluss erhältlich
Externe Sicherungen (Typ 5 x 20)	2x F6,3 A / 250 V (100 bis 120 V)
	2x F3,15 A/250 V (220 bis 240 V)
Netzkabel	Ausführung für klinische Zwecke
	Länge max. 3 m
	10 A, 125 V (Nordamerika)
	10 A, 250 V (Europa)
Eindringschutz (IP-Code nach IEC 60529)	IP 21: Geschützt gegen feste Fremdkörper von 12 mm Durchmesser oder mehr; geschützt gegen Tropfwasser.
Umgebungsrelevante Betriebsbedingungen	
Temperatur	+10°C bis +40°C
relative Luftfeuchtigkeit	30% bis 75% (nichtkondensierend)
Atmosphärendruck	700 bis 1060 mb
Transport- und Lagerungsbedingungen	
Temperatur	-20°C bis +60°C
relative Luftfeuchtigkeit	10% bis 90% (nichtkondensierend)
Atmosphärendruck	700 bis 1060 mb
Schnittstelle	
Externer Antriebsmotor (Bio-Pump)	LEMO®1 10-polig (EGG.3B.310.CLL)

VARD-Sensor	LEMO® 10-polig (EGG.1B.310.CLL)
Flow-Sensor / ABD	D-SUB 15-polig
Füllstandssensoren	LEMO® 7-polig (EGG.1B.307.CLL)
AutoClamp	LEMO® 8-polig (EGG.2B.308.CLL)
Serielle Schnittstelle RS232 / RS485 (5 KV optoisoliert)	D-SUB 9-polig
Maße und Gewicht	
BxTxH	450 x 500 x 1000 - 1400 mm
Gewicht	ca. 90 kg

¹ LEMO® ist eine eingetragene Marke von LEMO USA, Inc.

Technische Funktionen

Pumpe PM1	Peristaltische Einrichtungspumpe mit manuellem Bediensystem
Flow-Volumen	▪ Bis zu 3,7 l/Min. (Pumpensegment 9,5 mm (3/8")) ▪ Bis zu 3,7 l/min (Pumpensegment 6,4 mm (1/4") und 6,4 mm (1/4")) ▪ Bis zu 1,8 l/Min. (Pumpensegment 6,4 mm (1/8"))
Maximale Toleranz	± 10%
Druckbereich innerhalb Toleranz	-150 bis +500 mm Hg
Schutzsystem	▪ Feedback bei am Encoder erkanntem Drehsignal. ▪ Sensor für geöffnete Abdeckung (führt zur Sperrung der Pumpe)
Pumpe PM2	Peristaltische Einrichtungspumpe mit manuellem Bediensystem
Flow-Volumen	▪ Bis zu 1,5 l/Min. (Pumpensegment 9,5 mm (3/8")) ▪ Bis zu 1,5 l/Min. (Pumpensegment 6,4 mm (1/4") und 6,4 mm (1/4")) ▪ Bis zu 0,8 l/Min. (Pumpensegment 6,4 mm (1/8"))
Maximale Toleranz	± 10%
Druckbereich innerhalb Toleranz	-150 bis +500 mm Hg
Schutzsystem	▪ Feedback bei am Encoder erkanntem Drehsignal. ▪ Sensor für geöffnete Abdeckung (führt zur Sperrung der Pumpe)
Pumpe PM3	Peristaltische Einrichtungspumpe mit manuellem Bediensystem
Flow-Volumen	▪ Bis zu 0,6 l/Min. (Pumpensegment 6,4 mm (1/8")) ▪ Bis zu 0,16 l/Min. (Pumpensegment 3,2 mm (1/8"))
Maximale Toleranz	± 10%

Druckbereich innerhalb Toleranz	-150 bis +500 mm Hg
Schutzsystem	- Feedback bei am Encoder erkanntem Drehsignal. - Sensor für geöffnete Abdeckung (führt zur Sperrung der Pumpe)
Pumpe PM4	Peristaltische Einrichtungspumpe mit manuellem Bediensystem
Flow-Volumen	- Bis zu 1,1 l/Min. (Pumpensegment 6,4 mm (1/4") und 6,4 mm (1/4")) - Bis zu 0,7 l/Min. (Pumpensegment 6,4 mm (1/4") und 3,2 mm (1/8")) - Bis zu 0,6 l/Min. (Pumpensegment 6,4 mm (1/8"))
Maximale Toleranz	± 10%
Druckbereich innerhalb Toleranz	-150 bis +500 mm Hg
Schutzsystem	- Feedback bei am Encoder erkanntem Drehsignal. - Sensor für geöffnete Abdeckung (führt zur Sperrung der Pumpe)
Drücke (PR1, PR2, PR3, PR4, PR7, PR8)	Elektronische Messung über Sensoren
Betriebsbereich	-500 bis 500 mm Hg
Maximale Toleranz	± 5 mm Hg von -200 bis 500 mm Hg ± 10 mm Hg von -500 bis -200 mm Hg
Schutzsystem	Test zum Zeitpunkt T1 (Einschalt-Selbsttests)
Drücke (VLP, ALP)	Elektronische Messung über Sensoren
Betriebsbereich	-500 bis +750 mm Hg
Maximale Toleranz	± 5 mm Hg von -200 bis 500 mm Hg ± 10 mm Hg von -500 bis -200 mm Hg und von 500 bis 750 mm Hg
Schutzsystem	Test zum Zeitpunkt T1 (Einschalt-Selbsttests)
Hinweis: Die Druckeingänge VLP und ALP verfügen als Schutzmechanismus über redundante Druckumformer.	
Flow-Messung	Ultraschall-Messumformer, Durchgangszeittyp
Schlauch	9,5 mm (3/8") ID x 2,4 mm (3/32") 6,4 mm (1/4") ID x 1,2 mm (1/16") (Noch nicht implementiert.)
Genauigkeit	± 10% (1,0 to 7,0 L/min) ± 20% (-0,15 to 1,0 L/min)
Flow-Bereich	9,5 mm (3/8") ID x 2,4 mm (3/32") → 1,0 bis 7,0 l/min 6,4 mm (1/4") ID x 1,2 mm (1/16") (Noch nicht implementiert.)
Luftblasendetektor (ABD)	
Empfindlichkeit	Einzelne Blase 0,1 ml (5000 Mikrometer) bis 0,3 ml Luft bei einem Flow von 7,0 l/Min, 37°C, Blut

Kardioplegie-Luftsensoren	Ultraschall-Erkennungssystem
Empfindlichkeit	Blasenvolumen 0,5 ml bei 500 ml/Min
Sicherheitssystem	Automatisch Selbsttest alle 10 Minuten während der Therapie
Fluid-In-Line-Sensoren (FIL)	Ultraschall-Erkennungssystem
Empfindlichkeit	Erkennt in Unterdruckleitung vorhandene Flüssigkeit
USV-System	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
Eingangsspannung	24 V
Ausgangsspannung	24 V
Nennstrom	6 A
Autonomie	Mindestens 30 Minuten (bei voll ausgelastetem System) - siehe Seite 5-50)
Puffer-Batteriemodul	
Typ	2 x 12 V - 9 A/h
Aufladedauer	6 Stunden
Auswechslung	nach spätestens 4 Jahren
Tongeber	Tongeber für Alarme
Typ	Dauerton
Stromstärke	0,3 bis 8,3 mA
Schallpegel	> 60 dB in 1 m Entfernung
Frequenz	2500 Hz
Externe Kommunikationsschnittstelle	
Format	Binäre Master-Slave-Kommunikation
Kabel	RS-485/USB
Kommunikationsparameter:	
Baudrate	57800
Bits	8
Parität	Keine
Stopbits	1
Übertragungsintervall	min. 1 s
Drucker	Festkopf-Thermodrucker
Spalten	52 ... 104 (je nach Zeichensatz)
Druckgeschwindigkeit	3,5 cm/s
Zeilen/s	10
Zeichensatz	Extended ASCII
Papierbreite	111,5 mm
Stromversorgung	24 V Gleichstrom
Stromaufnahme	max. 3,5 A

Kapitel 3

Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und Störfestigkeit

Speicherkarte	
Typ	CompactFlash® mit PCMCIA-Adapter (Normierung: Personal Computer Memory Card International Association)
Heizer	Noch nicht implementiert.
Wiegesystem	Noch nicht implementiert.
Spritzenpumpe	Noch nicht implementiert.
Reservoirspiegelerkennungssystem (optional)	
Typ	Kapazitiv
Stärke der Reservoirwand	1 bis 3,5 mm (Wandstärke des starren Reservoirs)
Sensorenzahl	2
AutoClamp-System (optional)	
Typ	Pneumatisch
Klemmkraft	14,5 kg
Schlauch	9,5 mm (3/8") ID x 2,4 mm (3/32") PVC
Erforderlicher Luftdruck	379 - 689 kPa (55 - 100psi)

Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und Störfestigkeit

Erklärung zu Emissionen

Das System Performer CPB ist zur Verwendung in der nachfolgend aufgeführten elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Anwender hat für die Einhaltung der sich aus dieser Einstufung ergebenden Restriktionen beim Einsatz des Performer CPB Sorge zu tragen.

Table 3-1. Elektromagnetische Emissionen sämtlicher Geräte und Systeme
(Vorgabe: EN60601-1-2)

Emissionstest	Einstufung	Erläuterungen
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Der Performer CPB erzeugt Hochfrequenzenergie (HF-Energie) lediglich als Nebeneffekt seiner internen Funktionen. Es treten daher nur sehr geringe HF-Emissionen auf, die keinerlei Störungen benachbarter elektronischer Geräte verursachen dürften.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse A	
Harmonische Emissionen IEC 61000-3-2	Klasse A	Der Performer CPB eignet sich für die Verwendung in allen Bereichen außer Wohnbereichen und solchen Bereichen, die direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das auch Wohngebäude versorgt.
Spannungsschwankungen und Flickeremissionen IEC 61000-3-3	Normentsprechend	

Erklärung zur Störfestigkeit

Das System Performer CPB ist zur Verwendung in den nachfolgend tabellarisch aufgeführten elektromagnetischen Umgebungen vorgesehen. Der Anwender hat für die Einhaltung der sich aus dieser Einstufung ergebenden Restriktionen beim Einsatz des Performer CPB Sorge zu tragen

Table 3-2. Elektromagnetische Störfestigkeit sämtlicher Geräte und Systeme
(Vorgabe: EN60601-1-2)

Test	Prüfkriterium nach IEC 60601	Grad der Störfestigkeit	Erläuterungen
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2	±6 kV Kontakt ±8 kV in Luft	Hält das Prüfkriterium ein	Bodenbeschaffenheit möglichst Holz, Beton oder Steinfliesen. Bei Böden mit synthetischem Bodenbelag muss die relative Feuchtigkeit mindestens 30% betragen.
Schnelle elektrische Transienten/ Stoßspannungen (ESD) IEC 61000-4-4	±2 kV Spannungsversorgungsleitungen ±1 kV Ein- und Ausgangsleitungen	Hält das Prüfkriterium ein	Die Qualität der Netzstromversorgung muss der einer typischen gewerblichen oder klinischen Umgebung entsprechen.
Spannungsstoß IEC 61000-4-5	±1 kV Gegentakt ±2 kV Gleichtakt	Hält das Prüfkriterium ein	Die Qualität der Netzstromversorgung muss der einer typischen gewerblichen oder klinischen Umgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, kurzzeitige Spannungsaussetzer und Spannungsschwankungen auf Versorgungsleitungen des Stromnetzes IEC 61000-4-11	<5% U_T (>95% Spannungseinbruch U_T) für 0,5 Zyklen 40% U_T (60% Spannungseinbruch U_T) für 5 Zyklen 70% U_T (30% Spannungseinbruch U_T) für 25 Zyklen <5% U_T (>95% Spannungseinbruch U_T) für 5 Sekunden	Hält das Prüfkriterium ein	Die Qualität der Netzstromversorgung muss der einer typischen gewerblichen oder klinischen Umgebung entsprechen. Hinweis: Zur möglichen Weiterverwendung des Systems im Falle eines Ausfalls der Stromversorgung ist der Performer CPB mit einer batteriegespeisten unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) ausgestattet.
Störfestigkeit gegen Magnetfelder (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	Hält das Prüfkriterium ein	Die Störfestigkeit gegen Magnetfelder (50/60 Hz) gilt für Feldstärken, wie sie in einer typischen gewerblichen oder klinischen Umgebung auftreten können.

Hinweis: U_T ist die vor Aktivierung des Prüfpegels anliegende Netzwechselspannung.

Table 3-3. Elektromagnetische Störfestigkeit lebenserhaltender Geräte und Systeme
(Vorgabe: EN60601-1-2)

Test	Prüfkriterium nach IEC 60601	Grad der Störfestigkeit	Erläuterungen
			Halten Sie die empfohlenen, aus der Gleichung für die jeweilige Sendefrequenz berechenbaren Mindestabstände ein, wenn Sie in der Nähe einer beliebigen Komponente oder eines Kabels des Performer CPB tragbare oder mobile Geräte verwenden, die mit Hochfrequenzkommunikation arbeiten. Empfohlene Mindestabstände
Leitungsführte RF IEC 61000-4-6	3 Urms 150 kHz bis 80 MHz Außerhalb der ISM-Bänder ^a	3 Urms	$d = 1,2 \sqrt{P}$
	10 Urms 150 kHz bis 80 MHz innerhalb der ISM-Bänder ^a	6 Urms	$d = 2 \sqrt{P}$
Gestrahlte HF IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	10 V/m	$d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz Dabei ist P die maximale Ausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß Senderhersteller und d ist der empfohlene Mindestabstand in Metern (m) ^b . Die Feldstärken stationärer HF-Sender (durch elektromagnetische Erkundung der Räumlichkeit zu bestimmen ^c) sollten in jedem Frequenzbereich unterhalb des jeweiligen Prüfkriteriums liegen ^d . Störungen können in der Umgebung von Geräten auftreten, die mit folgendem Symbol gekennzeichnet sind:



1. Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.
2. Diese Richtlinien gelten nicht zwangsläufig in allen Situationen. Die Ausbreitung elektromagnetischer Felder wird durch Absorption und Reflexion durch Bauwerke, Objekte und Personen beeinflusst.

^a Die ISM-Bänder (ISM = Industrial, Scientific, Medical) zwischen 150 kHz und 80 MHz verwenden die Frequenzbereiche 6,765 MHz bis 6,795 MHz, 13,553 MHz bis 13,567 MHz, 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz.

^b Die Prüfkriterien in den ISM-Frequenzbändern zwischen 150 kHz und 80 MHz und im Frequenzbereich zwischen 80 MHz und 2,5 GHz sollen mögliche Störungen durch mobile/tragbare Kommunikationsgeräte unwahrscheinlicher machen, die versehentlich in die nähere Umgebung des Patienten gebracht werden. Aus diesem Grund wird bei der Berechnung des empfohlenen Mindestabstands für Sender in diesen Frequenzbereichen ein zusätzlicher Faktor von 10/3 angesetzt.

^c Eine theoretische Bestimmung der Feldstärken stationärer Sender wie z. B. Basisstationen von Funktelefonen (Handys, Schnurlostelefone), Mobilfunkanlagen, Amateurfunkanlagen, UKW- und MW-Sender sowie Fernsehsender ist nicht mit hinreichender Genauigkeit möglich. Beim Vorhandensein stationärer HF-Sender ist eine elektromagnetische Erkundung der Räumlichkeiten in Erwägung zu ziehen. Sollte die am vorgesehenen Einsatzort des Performer CPB gemessene Feldstärke die vorstehend aufgeführten HF-Prüfkriterien überschreiten, ist das Performer CPB System auf normales Betriebsverhalten zu überwachen. Sollte dabei ein ungewöhnliches Betriebsverhalten auftreten, müssen eventuell weitere Messungen durchgeführt und das Performer CPB System gedreht oder umpositioniert werden.

^d Im gesamten Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollten die Feldstärken unter 3 V/m liegen.

Empfohlener Mindestabstand zwischen tragbaren oder mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem Performer CPB System

Das Performer CPB System ist zur Verwendung in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der abgestrahlte HF-Störungen kontrolliert werden. Der Benutzer des Performer CPB Systems kann zur Vermeidung elektromagnetischer Störungen beitragen, indem er für die Einhaltung des in Tabelle 3-4 empfohlenen, aus der maximalen Ausgangsleistung des Kommunikationsgeräts abgeleiteten Mindestabstands zwischen dem mobilen HF-Kommunikationsgerät (Sender) und dem Performer CPB System sorgt.

Table 3-4. Empfohlener Mindestabstand zwischen tragbaren oder mobilen HF-Kommunikationsgeräten und lebenserhaltenden Geräten oder Systemen (Quelle: EN60601-1-2)

Maximale Nennausgangs- leistung des Senders W	Mindestabstand in Abhängigkeit von der Frequenz des Senders m			
	150 kHz bis 80 MHz außerhalb der ISM-Bänder $d = 1,2\sqrt{P}$	150 kHz bis 80 MHz innerhalb der ISM-Bänder $d = 2\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,20	0,12	0,23
0,1	0,38	0,63	0,38	0,73
1	1,2	2	1,2	2,3
10	3,8	6,3	3,8	7,3
100	12	20	12	23

Für Sender, deren maximale Nennausgangsleistung oben nicht aufgeführt ist, kann der empfohlene Mindestabstand d in Metern (m) unter Anwendung der für die jeweilige Sendefrequenz gültigen Gleichung bestimmt werden. Dabei ist P die maximale Nennausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Herstellerangaben.

Hinweis 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Mindestabstand für den höheren Frequenzbereich.

Hinweis 2: Die ISM-Bänder (ISM = Industrial, Scientific, Medical) zwischen 150 kHz und 80 MHz verwenden die Frequenzbereiche 6,765 MHz bis 6,795 MHz, 13,553 MHz bis 13,567 MHz, 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz.

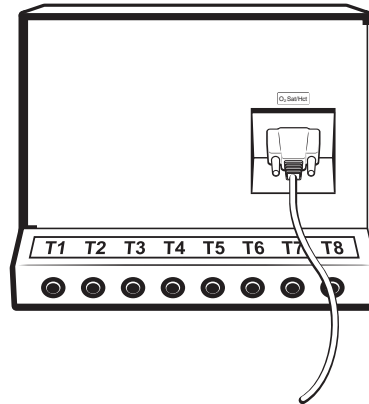
Hinweis 3: Bei der Berechnung des empfohlenen Mindestabstands für Sender in den ISM-Frequenzbändern zwischen 150 kHz und 80 MHz sowie im Frequenzbereich zwischen 80 MHz und 2,5 GHz wird ein zusätzlicher Faktor von 10/3 angesetzt, um möglichen Störungen durch mobile/tragbare Kommunikationsgeräte entgegen zu wirken, die versehentlich in die nähere Umgebung des Patienten gebracht werden.

Hinweis 4: Diese Richtlinien gelten nicht zwangsläufig in allen Situationen. Die Ausbreitung elektromagnetischer Felder wird durch Absorption und Reflexion durch Bauwerke, Objekte und Personen beeinflusst.

Überwachungssystem für Hämatokrit, Temperatur und O₂-Sättigung

Das im Performer CPB System integrierte Modul „Hämatokrit/Temperatur/Sättigung“ (HTS) ermöglicht folgende Messungen:

- die Sauerstoffsättigung des Blutes (Sät O₂)
- die Konzentration der roten Blutzellen (Hämatokrit, Hkt)
- die Temperatur an acht externen Positionen, gemessen von der gleichen Anzahl Thermistorfühler, die über gewöhnliche Steckbuchsen mit dem System verbunden sind.



Achtung: Die Sauerstoffsättigung und das Hämatokrit-Überwachungssystem sind nicht geeignet, regelmäßige Untersuchungen des Patienten und Labortests zu ersetzen. Vor Beginn jeglicher therapeutischen Behandlung müssen Sauerstoffsättigung und Hämatokrit mit Labormitteln bestimmt werden.

Warnung: Die externen Temperaturfühler nicht beim gleichzeitigen Einsatz eines Elektrokaufers anschließen.

Warnung: Das Gerät darf nur mit Temperaturfühlern in Thermistorausführung verwendet werden (Herstellerangaben beachten).

Warnung: Das Produkt wurde in Übereinstimmung mit der Norm IEC 601-1-2 konstruiert. Dennoch wird davon abgeraten, das Gerät in Gegenwart von elektromagnetischen Feldern oder von anderen Geräten zu betreiben, die Störungen verursachen können (z. B. Mobiltelefone).

Warnung: In Gegenwart elektromagnetischer Störungen können die von den externen Messfühlern erkannten und am Hauptbildschirm angezeigten Temperaturwerte zeitweise Schwankungen unterliegen. Für den Patienten bedeutet dies jedoch keine Gefahr, da diese Temperaturwerte nicht für temperaturabhängige Steuervorgänge genutzt werden. Bei den nachfolgenden Messungen ist die Plausibilität der Werte vor dem Hintergrund der realen Bedingungen sorgfältig zu evaluieren, bevor die anstehenden Maßnahmen oder Eingriffe in die Steuerung des Systems vorgenommen werden.

Elektrische Daten

Spannung	5 VDC
Stromstärke	0,2 A
Leckstrom über den Patienten	< 0,001 mA

Leistung

Betriebsbereich Sät O ₂	40 bis 99%
------------------------------------	------------

Genauigkeit Sät O ₂	± 4% (mit in-vivo-Offset, Seite 5-106)
Betriebsbereich Hkt	15 bis 50%
Genauigkeit Hkt	± 4% (mit in-vivo-Offset, Seite 5-106)
Temperaturbereich	+2°C bis +45°C
Temperaturgenauigkeit	± 0,5°C

Temperaturfühler

Der Hersteller garantiert nur dann für die einwandfreie Funktion des HTS-Geräts zur Temperaturmessung, wenn der folgende Messfühlertyp verwendet wird (Thermistorfühler):

Typ	Modell	Wiederverwendbar / Einweg
YSI	Serie 400	Wiederverwendbar

Warnung: Durch die Verwendung von Messfühlern anderer Hersteller kann das Verhalten des Geräts und infolge dessen auch die Zuverlässigkeit der Messungen beeinträchtigt werden.

Verhalten und Genauigkeit der in der vorstehenden Tabelle aufgeführten, wiederverwendbaren Messfühler bleiben unbeeinträchtigt, wenn die folgenden Empfehlungen eingehalten werden:

Hohe Temperatur	- Die Messfühler keinen Temperaturen von über 100°C aussetzen. - Die Messfühler nur kurzzeitig Temperaturen von 80°C bis 100°C aussetzen.
Lebensdauer	Die Lebensdauer des Kabels kann durch Bestreuen mit Talkumpuder verlängert werden, besonders nach der Desinfektion.
Mechanische Beanspruchung	Darauf achten, dass das Kabel keiner übermäßigen mechanischen Belastung durch Ziehen, Einklemmen, Knicken u. dgl. ausgesetzt wird.
Desinfektion	Angaben zur sachgemäßen Desinfektion der wiederverwendbaren Messfühler finden Sie in der vom Hersteller mitgelieferten Dokumentation.

Warnung: Es wird empfohlen, die wiederverwendbaren Messfühler alle drei Monate einer Inspektion und Kontrolle der Messgenauigkeit zu unterziehen.

Batteriegespeiste Notstromversorgung (USV)

Der Performer CPB ist mit einer batteriegespeisten unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) ausgestattet, die das System bei einem Ausfall der Hauptstromversorgung mit der benötigten Niederspannung (24 V) versorgt, um die Behandlung in einer solchen Situation fortführen zu können.

Kapitel 3

Batteriegespeiste Notstromversorgung (USV)

Hinweis: Wenn die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) auf Batteriebetrieb umschaltet, bleiben ALLE Pumpen, Pumpenfunktionen, Sicherheitsmechanismen, Warnmeldungen, Alarme, Anzeigen, Bedienelemente, das Quetschventil und das CID aktiv und funktionieren uneingeschränkt weiter.

Bei einem Ausfall der Hauptstromversorgung kann ein voll ausgelastetes System bei vollständig geladener Notstrombatterie mindestens 30 Minuten lang weiterbetrieben werden (siehe Seite 5-50).

Die Wiederaufladung des Batteriemoduls erfolgt über einen speziellen, im Boden des Geräts befindlichen Schaltkreis. Das Batteriemodul lädt sich nach dem Einschalten des Systems und beim Betrieb über Netzstrom automatisch wieder auf.

Die vollständige Wiederaufladung eines erschöpften Batteriemoduls dauert ca. sechs Stunden.

Kompatibilitätstabelle gemäß IEC 60601-2-16

	ANFORDERUNG	REFERENZ	ERGEBNIS - ANMERKUNG
1.	Beschreibung des Installationsverfahrens		Siehe Seite 4-2 der Bedienungsanleitung.
2.	Spezifikationen der Spritzenpumpe		Entfällt; diese Gerät ist noch nicht implementiert.
3.	Genauigkeit und Spezifikationen der Blutpumpe; Bereich, Druckgenauigkeit		Siehe Seite 3-3 bis Seite 3-4 der Bedienungsanleitung.
4.	Beschreibung des Schutzsystems, die Zusammensetzung der Dialyseflüssigkeit betreffend	(51.101)	Entfällt; mit diesem Gerät wird keine Dialyseflüssigkeit verarbeitet.
5.	Beschreibung des Schutzsystems, die Temperatur der Dialyseflüssigkeit betreffend	(51.102)	Entfällt; mit diesem Gerät wird keine Dialyseflüssigkeit verarbeitet.
6.	Beschreibung des Schutzsystems, die Ultrafiltrierung betreffend	(51.103)	Entfällt; ein System zur Verarbeitung einer Ultrafiltrierung ist bei diesem Gerät nicht vorhanden.
7.	Beschreibung des Schutzsystems, den extrakorporalen Blutverlust zur Umgebung hin betreffend	(51.104.1)	Entfällt; der Perfusionsspezialist beobachtet das Gerät während der Verwendung ununterbrochen.
8.	Beschreibung des Schutzsystems, Blutleckagen betreffend	(51.104.2)	Entfällt; der Perfusionsspezialist beobachtet das Gerät während der Verwendung ununterbrochen.
9.	Beschreibung des Schutzsystems, den gerinnungsbedingten Blutverlust betreffend	(51.104.3)	Siehe Seite 5-104 der Bedienungsanleitung. Bei einem Absinken des zirkulierenden Hämatokrits unter 20% aktiviert das Schutzsystem auffällige akustische und optische Signale, um den Benutzer zu warnen. Sollte die Blutpumpe im Perfusionsmodus stehenbleiben oder unabsichtlich gestoppt werden, aktiviert das Schutzsystem nach 60 Sekunden auffällige akustische und optische Alarmsignale.

Kapitel 3

Kompatibilitätstabelle gemäß IEC 60601-2-16

10.	Beschreibung des Schutzsystems, den arteriellen Druck betreffend	(51.105)	Siehe Seite 5-97 der Bedienungsanleitung. Bei einer Überschreitung des Alarmlimits für den arteriellen Druck aktiviert das Schutzsystem auffällige akustische und optische Signale, um den Benutzer zu warnen. Bei einer Überschreitung des Alarmlimits für den arteriellen Druck aktiviert das Schutzsystem auffällige akustische und optische Alarmsignale und stoppt sofort die Blutpumpe.
11.	Beschreibung und Empfindlichkeit des Schutzsystems, die Verhinderung einer Luftinfusion betreffend	(51.106)	Eine Systembeschreibung finden Sie auf Seite 5-72 der Bedienungsanleitung. Angaben zur Systemempfindlichkeit finden Sie auf Seite 3-4 der Bedienungsanleitung. Wenn der ABD-Sensor Luft erkennt, aktiviert das Schutzsystem auffällige akustische und optische Alarmsignale und stoppt sofort die Blutpumpe.
12.	Beschreibung des Schutzsystems, den pufferfreien HDF betreffend	(51.111)	Entfällt; dieses Gerät verfügt nicht über eine pufferfreie HDF-Vorbereitung.
13.	Dauer einer Übergehung des Schutzsystems	(51.108)	Siehe Seite 7-2 der Bedienungsanleitung. Beim Außerkraftsetzen dieses Schutzsystems wird ein kontinuierlicher sicht- und hörbarer Warnmodus aktiviert. Siehe Seite 5-76 der Bedienungsanleitung. Der akustische Alarm kann vorübergehend stummgeschaltet werden. Wird die Ursache für die Aktivierung des Schutzsystems nicht innerhalb einer Minute beseitigt und das Schutzsystem zurückgesetzt, wird das akustische Alarmsignal automatisch wieder ausgelöst.
14.	Dauer des akustischen Signals	(51.107)	Siehe Seite 5-76 der Bedienungsanleitung. Der akustische Alarm kann vorübergehend stummgeschaltet werden. Wird die Ursache für die Aktivierung des Schutzsystems nicht innerhalb einer Minute beseitigt und das Schutzsystem zurückgesetzt, wird das akustische Alarmsignal automatisch wieder ausgelöst.
15.	Schalldruckpegel des Tongebers für das akustische Signal.	(51.107)	Siehe Seite 5-34 der Bedienungsanleitung. Mit Ausnahme des VARD-Alarms ist der Schalldruckpegel (die Lautstärke) der Alarme nicht einstellbar.
16.	Mit Dialyseflüssigkeit in Kontakt kommendes Material	(51.107)	Entfällt; mit diesem Gerät wird keine Dialyseflüssigkeit verarbeitet.

Installation **4**

Installation 4-2

Checkliste für Installation und Inbetriebnahme 4-3

Installation

Sämtliche Installations- und Verifizierungsarbeiten dürfen nur in Gegenwart von entsprechend befugten Technikern durchgeführt werden.

Installation

- Überzeugen Sie sich nach dem Auspacken des Produkts von seiner Unversehrtheit und von der Vollständigkeit der Zubehörteile.
- Das Gerät nicht an einem explosionsgefährdeten Ort oder in Gegenwart entflammbarer Narkosegase installieren.
- Das Gerät nicht einschalten, wenn äußere Auffälligkeiten dazu führen könnten, dass das Gerät in seiner Funktionsweise beeinträchtigt wird. Setzen Sie sich in einem solchen Fall bitte mit einem Medtronic Techniker in Verbindung.
- Keine Zwischenstecker oder Verlängerungskabel an das Netzkabel anschließen. Den Stecker des Geräts gegebenenfalls durch eine zur vorhandenen Stromversorgung kompatible Ausführung ersetzen.

Erdung

- Da es sich beim Performer CPB um ein Gerät der Klasse I nach IEC 60601-1 (Absatz 14) handelt, darf das System nur an eine ordnungsgemäß geerdete Stromquelle angeschlossen werden.
- Es ist sicherzustellen, dass das Erdungsverhalten der Stromquelle den geltenden Vorschriften und der harmonisierten Norm IEC 60601-1 (Absätze 18, 58: Schutzerdung, Funktionserdung und Potenzialausgleich) entspricht.
- Bei etwaigen Unklarheiten oder Fragen sollte mit der technischen Abteilung der Klinik Rücksprache gehalten werden.

Potenzialausgleichsleitung

Wenn andere Geräte in Kombination mit dem Performer CPB verwendet werden sollen, wird die Verwendung des speziellen Potenzialausgleichsanschlusses empfohlen.

Stromversorgung

Das Gerät darf ausschließlich über die auf dem Typenschild angegebenen Stromversorgung betrieben werden.

- Spannung 100/240 V Wechselstrom
- Frequenz 50/60 Hz

Eindringen von Flüssigkeiten/Fremdkörpern

Das Gerät ist wie in der Norm IEC 60529 definiert gegen Eindringen von Flüssigkeiten/Fremdkörpern geschützt: Der Performer CPB gehört der Schutzklasse IP 21 an.

Einschalten

Das System erst in Betrieb nehmen, nachdem es Raumtemperatur erreicht hat.

Verwendungszweck

Das Performer CPB System ist ausschließlich zur Verwendung in Krankenhäusern bestimmt.

Das Performer CPB System darf NICHT in häuslicher Umgebung verwendet werden.

Checkliste für Installation und Inbetriebnahme

VISUELLE INSPEKTION

- ☐ Integrität externer Komponenten überprüfen; auf Transportschäden überprüfen
- ☐ Identifikationsplakette, Aufkleber, Warnschilder
- ☐ Spannung der Netzstromversorgung, Steckermode, Kabel und Führungsrollen
- ☐ Beweglichkeit rotierender Teile
- ☐ Zubehörteile und Dokumentation

FUNKTIONSPRÜFUNG

- ☐ Höhenverstellung
- ☐ Bremsvorrichtung
- ☐ Zentrale Informationsanzeige
 - Konfigurationsmodus
 - Ausrichtung des Tastbildschirms
 - Perfusionsmodus
- ☐ Bedienkonsole und Display der Bio-Pump
- ☐ Bedienkonsolen und Displays der Rollenpumpen
- ☐ Drucksensoren
 - PR1, PR2, PR3, PR4, VLP, ALP, PR7, PR8
 - Testmessung bei 0 mm Hg
 - Testmessung bei +450 mm Hg
 - Testmessung bei -450 mm Hg
- ☐ HTS-Modul
 - Temperatur
 - O₂ Sät / Hämatokrit
- ☐ Bio-Pump
- ☐ Flow-Sensor / Luftblasendetektor
- ☐ VARD-Ultraschallsensoren
- ☐ Luftblasendetektor in der Kardioplegieleitung
- ☐ FIL-Sensor
- ☐ Rollenpumpen
- ☐ AAR-Magnetquetschventil
- ☐ Drucker
- ☐ Ladestand des Batteriemoduls und der USV-Anlage
- ☐ AutoClamp-System (optional)
- ☐ Reservoirspiegelerkennungssystem (optional)
- ☐ Simulation des Systemmodus

Kapitel 4

Checkliste für Installation und Inbetriebnahme

ELEKTRISCHE SICHERHEITSPRÜFUNG NACH DER NORM IEC EN 60601-1

- ☐ Erdungsschutz-Widerstand
- ☐ Erdungsleckstrom bei Ruhestrom
- ☐ Gehäuseleckstrom bei Ruhestrom
- ☐ Leckstrom bei Netzspannung im Nebenstrompfad
- ☐ Leckstrom über den Patienten (Nebenstrompfad) bei Ruhestrom

Bedienungsanleitung **5**

Konsole	5-2
Rollenpumpe, Rolleneinsätze, Schlaucheinsätze und Schläuche	5-7
Systemkonfiguration	5-19
Systemstart	5-40
Anzeigebereich für den Systembetrieb	5-47
Timer	5-52
Kardioplegie	5-55
AAR-Controller – VARD (nur Resting Heart-Betriebsmodus)	5-66
Lufterkennung	5-72
Pegelerkennungssystem (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)	5-77
AutoClamp-System (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)	5-85
Auswahl des Druckmodus	5-97
Überwachung der venösen Sättigung und des Hämatokrits	5-104
Menübildschirm	5-108
Servos (nur Resting Heart-Betriebsmodus)	5-121
Checkliste zur Vorbereitung des Herz-Lungen-Bypasses	5-127
Checkliste für die Einleitung der extrakorporalen Kreislaufunterstützung	5-130

Konsole

Externe Bedienelemente



Abbildung 5-1. Bedienelemente des Performer CPB

1. **Netzkabel:** Zum Anschluss des Systems an eine geeignete Wechselstromquelle.
2. **Sicherung/Überlastschalter:** Nur für Wartungspersonal bedeutsam. Funktionsgestörte externe Sicherungen dürfen nur gegen Sicherungen des korrekten Typs (gemäß Sicherungsbeschriftung und Herstellerangaben) ausgewechselt werden (siehe „Allgemeine Daten“ auf Seite 3-2).
3. **Erdungsanschluss für Potenzialausgleich:** Wenn die geltenden Elektrovorschriften einen Potenzialausgleich vorsehen, ist dieser Erdungsanschluss über ein geeignetes Kabel mit der Potenzialausgleichsschiene des Gebäudes zu verbinden.
4. **Hauptnetzschalter:** Drücken Sie oben auf den Hauptnetzschalter, um das System einzuschalten. Die Displays neben den Bedienelementen für die Pumpen leuchten auf und der Startton ertönt. Zum Ausschalten des Systems drücken Sie unten auf den Hauptnetzschalter.
5. **Taster „Konsole anheben“ und „Konsole absenken“:** Durch kurze Betätigung des Tasters „Konsole anheben“ wird die Konsole auf ihrem Standfuß bis zur höchsten möglichen Position angehoben. Durch kurze Betätigung des Tasters „Konsole absenken“ wird die Konsole auf ihrem Standfuß bis zur tiefsten möglichen Position abgesenkt. Das Anheben oder Absenken der Konsole kann bei Erreichen der gewünschten Höhe durch erneute Betätigung des entsprechenden Tasters gestoppt werden.

Hinweis: Die Taster zum Anheben/Absenken der Konsole reagieren nicht mehr auf kurzzeitige Betätigung, sobald der Startbildschirm verlassen und einer der Betriebsmodi (Resting Heart oder Bio-Pump CPB) aktiviert wurde. Zum Einstellen der Höhe in einem der Betriebsmodi muss die betreffende Taste gedrückt und gehalten werden, bis die gewünschte Höhe erreicht ist.

6. **Taster zum Aktivieren und Lösen der Transportrollenbremse:** Die Konsole sitzt auf vier Transportrollen. Die beiden hinteren Transportrollen sind nicht lenkbar, während die beiden vorderen Transportrollen frei beweglich sind. Betätigen Sie den Taster zum Feststellen der Transportrollenbremse, um ein Wegrollen der Konsole zu verhindern. Betätigen Sie den Taster zum Lösen der Transportrollenbremse, um die Bremse zu lösen und die Beweglichkeit der Konsole wiederherzustellen.
7. **Batterien:** Durch die integrierten Batterien kann das gesamte System bei einem Ausfall der Netzstromversorgung über Batteriestrom unterbrechungsfrei weiterbetrieben werden. Ein voll ausgelastetes System kann bei vollständig geladener Notstrombatterie mindestens 30 Minuten lang weiterbetrieben werden (siehe Seite 5-50).

Konsolenvorderseite – Bedienelemente und Anzeigen



Abbildung 5-2. Vorderseite der Konsole

1. **CID (geschlossen):** Beinhaltet grafische Menüs und Schaltflächen für die wählbaren Optionen, ermöglicht die Aktivierung oder Deaktivierung von Komponenten, Geräten und Sicherheitsvorrichtungen, liefert optische und akustische Signale in Warn- und Alarmsituationen, überwacht die Systemfunktionen während des Betriebs und zeigt physiologische Informationen zum Zustand des Patienten während der Bypass-Operation an.
2. **Bedienkonsole der Bio-Pump mit Reservedisplays:** Enthält einen Pumpendrehzahlregler, eine LED-Anzeige für den Flow und zwei LCD-Reservedisplays (siehe Abbildung 5-4).
3. **Bedienkonsole und Display für Rollenpumpe PM1:** Enthält eine Start/Stop-Taste zum Aktivieren/Deaktivieren des Pumpenmotors, ein Dreigangpotentiometer (Drehregler mit drei vollständigen Umdrehungen) zum Einstellen der Drehzahl, eine LCD-Anzeige für den Ein/Aus-Status des Motors, den Pumpen-Flow oder die Drehzahl sowie Informationen zur Identifizierung der Pumpe.

4. **Große Rollenpumpe PM1:** Für Absaugung und Linksherzentlüftung konfiguriert. Maximales Flow-Vermögen: 3,7 l/min. Geeignet für die Aufnahme von Schläuchen mit den folgenden Maßen:
 - 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16")
 - 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") und 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") (zwei Schläuche)
 - 9,5 mm (3/8") x 2,4 mm (3/32") (PVC)
5. **Externe Kommunikationsschnittstelle:** RS-485/USB-Buchse für den Anschluss des Performer CPB an ein Perfusionsdaten-Erfassungssystem.
6. **Kleine Rollenpumpe PM4:** Für Kardioplegie-Infusion konfiguriert. Maximales Flow-Vermögen: 1,1 l/min. Geeignet für die Aufnahme von Schläuchen mit den folgenden Maßen:
 - 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") und 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") (zwei Schläuche)
 - 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") und 3,2 mm (1/8") x 1,2 mm (1/16") (4:1-Kardioplegie)
 - 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16")
7. **Bedienkonsole und Display für Rollenpumpe PM4:** Enthält eine Start/Stopp-Taste zum Aktivieren/Deaktivieren des Pumpenmotors, ein Dreigangpotentiometer (Drehregler mit drei vollständigen Umdrehungen) zum Einstellen der Drehzahl, eine LCD-Anzeige für den Ein/Aus-Status des Motors, den Pumpen-Flow oder die Drehzahl sowie Informationen zur Identifizierung der Pumpe.
8. **Kleine Rollenpumpe PM3:** Als Slave-Pumpe für die Kardioplegie in Verbindung mit PM4 oder als eigenständige Pumpe konfigurierbar (z. B. als Hämokonzentrator oder zur Aortenwurzelentlüftung). Maximales Flow-Vermögen: 0,6 l/min. Geeignet für die Aufnahme von Schläuchen mit den folgenden Maßen:
 - 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16")
 - 3,2 mm (1/8") x 1,2 mm (1/16")
9. **Bedienkonsole und Display für Rollenpumpe PM3:** Enthält eine Start/Stopp-Taste zum Aktivieren/Deaktivieren des Pumpenmotors, ein Dreigangpotentiometer (Drehregler mit drei vollständigen Umdrehungen) zum Einstellen der Drehzahl, eine LCD-Anzeige für den Ein/Aus-Status des Motors, den Pumpen-Flow oder die Drehzahl sowie Informationen zur Identifizierung der Pumpe.
10. **Große Rollenpumpe PM2:** Für Absaugung und Linksherzentlüftung konfiguriert. Maximales Flow-Vermögen: 1,5 l/min. Geeignet für die Aufnahme von Schläuchen mit den folgenden Maßen:
 - 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16")
 - 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") und 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") (zwei Schläuche)
 - 9,5 mm (3/8") x 2,4 mm (3/32") (PVC)
11. **Bedienkonsole und Display für Rollenpumpe PM2:** Enthält eine Start/Stopp-Taste zum Aktivieren/Deaktivieren des Pumpenmotors, ein Dreigangpotentiometer (Drehregler mit drei vollständigen Umdrehungen) zum Einstellen der Drehzahl, eine LCD-Anzeige für den Ein/Aus-Status des Motors, den Pumpen-Flow oder die Drehzahl sowie Informationen zur Identifizierung der Pumpe.
12. **Druckumformeranschluss PR1:** Zum Anschluss an eine Drucküberwachungsleitung mit Flüssigkeitssperre, wenn in Verbindung mit der Rollenpumpe PM1 druckbegrenzende Sicherheitsmaßnahmen benötigt werden.

Systemstatus-Kontrollleuchten (grün, gelb und rot)

Im oberen Bereich des CID, jedoch außerhalb des Tastbildschirms, befinden sich drei farbige Kontrollleuchtengruppen, die den Betriebszustand des Systems erkennen lassen. Diese Kontrollleuchten dienen als zusätzliche optische Signale bei etwaigen Alarm- oder Warnmeldungen oder bei Änderungen des Systemstatus.



Abbildung 5-3. Systemstatus-Kontrollleuchten

1. Wenn die grünen Kontrollleuchten leuchten, sind alle Sicherheitsvorrichtungen aktiviert und alle Systeme funktionieren normal.
2. Wenn die gelben Kontrollleuchten leuchten, liegt entweder eine Änderung des Systemstatus vor, eine der Sicherheitsvorrichtungen wurde deaktiviert oder eine der Sicherheitsvorrichtungen hat sich in den Warnmodus geschaltet.
3. Wenn die roten Kontrollleuchten leuchten, hat sich eine der Sicherheitsvorrichtungen in den Alarmmodus geschaltet.

Bedienkonsole der Bio-Pump

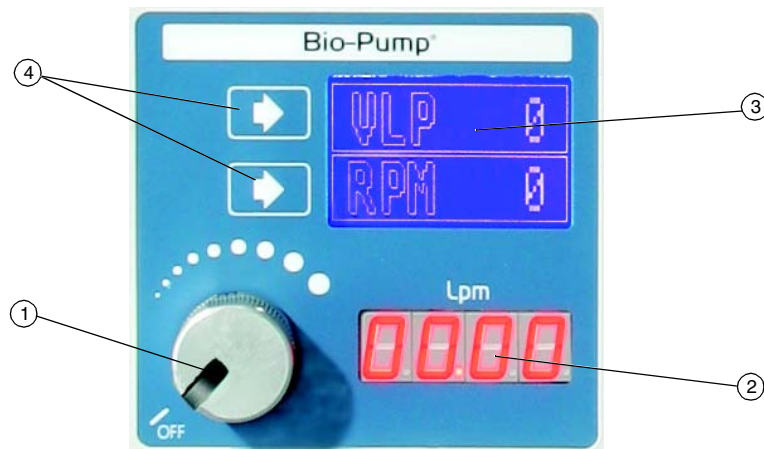


Abbildung 5-4. Bedienkonsole der Bio-Pump

1. Pumpendrehzahlregler

- Drehen Sie den Regler im Uhrzeigersinn, um die Drehzahl des externen Antriebsmotors von 0 auf ca. 4500 min⁻¹ zu erhöhen.
- Zum Abschalten des Antriebsmotors drehen Sie den Regler gegen den Uhrzeigersinn vollständig unter 0 min⁻¹, bis der „Klickpunkt“ überschritten ist.
- Dieser Regler ist mit einer Drehzahlsperrung als Schutz vor Unterschreitung der Mindestdrehzahl ausgestattet. Dieser mechanische Anschlag verhindert eine versehentliche Reduzierung der Drehzahl unter 2000 min⁻¹. Zum Reduzieren der Drehzahl unter 2000 min⁻¹ drehen Sie gleichzeitig den Regler gegen den Uhrzeigersinn und drücken die Drehzahlsperrung ein.
- Die Drehzahlsperrung rastet nicht bei einer Erhöhung der Drehzahl.

2. Flow-Anzeige

- Zeigt den Flow der Bio-Pump in Liter pro Minute (l/min) an. Hierbei handelt es sich um eine zusätzliche Anzeige für den Flow der Bio-Pump. Dieser wird auch im Hauptbildschirm des CID angezeigt.
- In der LED-Anzeige werden Flow-Werte zwischen 0,00 und 9,99 l/min ausgegeben.

Hinweis: Bei einem Ausfall des CID funktioniert die Flow-Anzeige an der Frontkonsole der Bio-Pump weiterhin und meldet den von den Ultraschall-Flow-Messumformern erkannten Flow.

3. Reserve-LCD-Anzeigen

- Die LCD-Anzeigen zeigen sechs vom Benutzer wählbare Hämodynamik- oder Stoffwechselfparameter an.
- Die LCD-Anzeigen zeigen wichtige, im CID angezeigte Parameter ebenfalls an.

Hinweis: Bei einem Ausfall des CID funktionieren die LCD-Anzeigen nach wie vor, so dass bestimmte relevante Parameter weiterhin abgelesen und ausgewählt werden können (siehe „Notfallverfahren“ auf Seite 7-4).

4. Pfeiltasten

Mithilfe der Pfeiltasten können an den Reserve-LCD-Anzeigen die folgenden Parameter ausgewählt/angezeigt werden (nur im Notfallmodus):

- Drehzahl (min⁻¹)
- Arterieller Leitungsdruck (ALP)
- Venöser Leitungsdruck (VLP) (nur im Resting Heart-Betriebsmodus)
- Kardioplegie-Druck (CPG)
- Venöse Sauerstoffsättigung (SO₂)
- Hämatokrit (HCT)

Rollenpumpe, Rolleneinsätze, Schlaucheinsätze und Schläuche

Rollenpumpen

Rollenpumpen sind zum Bewegen von Flüssigkeiten durch einen flexiblen Schlauch vorgesehen. Durch die Bewegung der Rollen entlang der Pumpenführungsbahn wird der Schlauch okkludiert und die in ihm befindliche Flüssigkeit in Richtung der Rollendrehung verdrängt.

Die Rollenpumpen des Performer CPB drehen sich ausschließlich im Uhrzeigersinn.

Sie dienen unter anderem zur Beförderung des arteriellen Blutes und der zur Erhaltung des Myokards verwendeten Flüssigkeiten sowie zur Extrahierung von Flüssigkeiten aus dem Thorax oder den Herzkammern.

Der Performer CPB verfügt über zwei (2) große Rollenpumpen mit einem maximalen Flow-Vermögen von 3,7 l/min (PM1) bzw. 1,5 l/min (PM2) sowie über zwei (2) kleine Rollenpumpen mit einem maximalen Flow-Vermögen von 1,1 l/min (PM4) und 0,64 l/min (PM3).

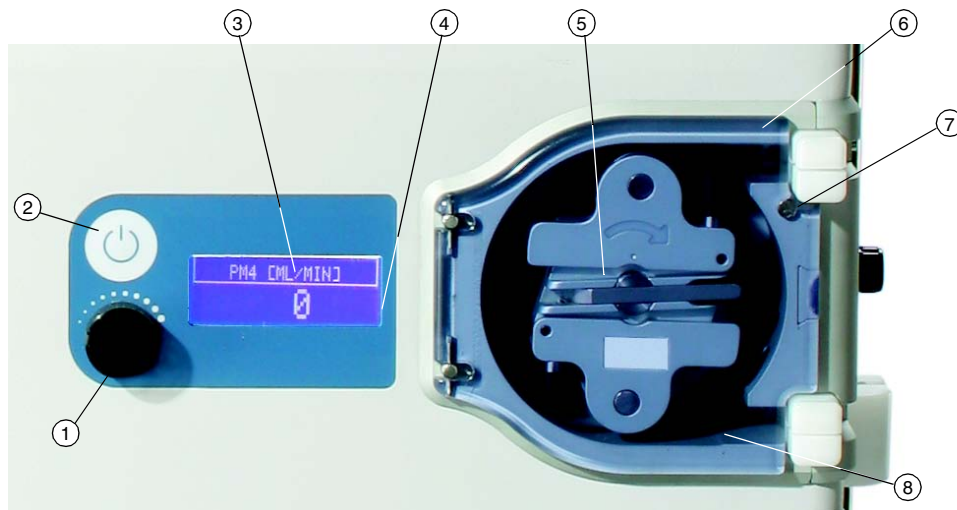


Abbildung 5-5. Komponenten der Rollenpumpen

1. Dreigangpotentiometer (Drehregler mit drei vollständigen Umdrehungen) zum Einstellen der Drehzahl
2. Start/Stop-Taste
3. Pumpenbezeichnung und Maßeinheit der Flow- oder Drehzahlangabe in der Digitalanzeige
4. Digitalanzeige für Flow oder Drehzahl
5. Kalibrierter Rolleneinsatz
6. Sicherheitsabdeckung der Pumpe
7. Verriegelungssensor für die Sicherheitsabdeckung der Pumpe
8. Pumpenführungsbahn

Kapitel 5

Rollenpumpe, Rolleneinsätze, Schlaucheinsätze und Schläuche

Rolleneinsatz



Abbildung 5-6. Kalibrierter Rolleneinsatz

1. Integrierte Kurbel
2. Einklappschacht für die Kurbel
3. Schlauchführungen

Einbau des Rolleneinsatzes

So bauen Sie den Rolleneinsatz ein:

1. Stoppen Sie die Pumpe und öffnen Sie die Sicherheitsabdeckung der Pumpe.
2. Klappen Sie die integrierte Kurbel des Rolleneinsatzes heraus.
3. Schieben Sie den Rolleneinsatz so über die Motorantriebswelle, dass der Ausrichtstift in der Mitte des Rolleneinsatzes in der Rille der Motorantriebswelle sitzt.
4. Drehen Sie den Rolleneinsatz, bis der Einklappschacht für die Kurbel parallel zu der Aussparung am Ende der Motorantriebswelle verläuft.
5. Klappen Sie die integrierte Kurbel wieder in den Einklappschacht ein.
6. Schließen Sie die Sicherheitsabdeckung der Pumpe.

Ausbau des Rolleneinsatzes

1. Stoppen Sie die Pumpe und öffnen Sie die Sicherheitsabdeckung der Pumpe.
2. Stellen Sie sicher, dass der Schlauch aus der Pumpe entfernt wurde.
3. Klappen Sie die integrierte Kurbel des Rolleneinsatzes heraus.
4. Drehen Sie den Rolleneinsatz langsam unter leichtem Zug, bis der Ausrichtstift die Rille in der Motorantriebswelle „findet“.
5. Ziehen Sie den Rolleneinsatz aus der Pumpe heraus.

Einstellen der Rollenspumpendrehzahl

1. Wenn die Digitalanzeige blinkt, bedeutet dies, dass die Pumpe angehalten wurde. Drehen Sie den Rollenspumpendrehzahlregler vollständig gegen den Uhrzeigersinn. Überzeugen Sie sich davon, dass in der Digitalanzeige eine blinkende „0“ angezeigt wird.

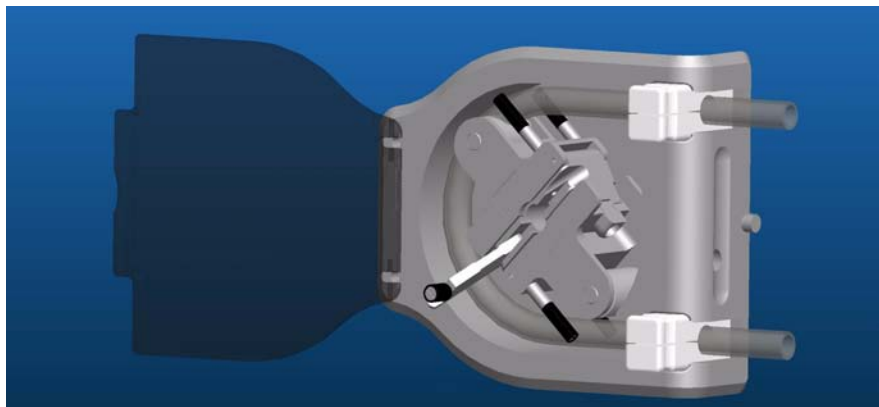
2. Drücken Sie die Start/Stopp-Taste, um die Pumpe zu aktivieren. Die Digitalanzeige hört nun auf zu blinken.
3. Drehen Sie den Rollendrehzahlregler, um die Pumpendrehzahl einzustellen. Durch Drehung im Uhrzeigersinn wird die Drehzahl erhöht; durch Drehung gegen den Uhrzeigersinn wird die Drehzahl gesenkt. Der Drehzahlregler kann um drei volle Umdrehungen verstellt werden.
4. Bei jeder Änderung der Pumpendrehzahl wird in der Digitalanzeige je nach Konfiguration die Pumpendrehzahl in Umdrehungen je Minute (min^{-1}) oder die Flow-Rate in Milliliter pro Minute (ml/min) angezeigt.
5. Drücken Sie die Start/Stopp-Taste, um die Pumpe zu stoppen. Die Digitalanzeige beginnt zu blinken.
6. Überzeugen Sie sich nach dem Stoppen der Pumpe davon, dass der Rollenpumpendrehzahlregler vollständig gegen den Uhrzeigersinn zurückgedreht wurde und dass die Digitalanzeige eine blinkende „0“ anzeigt.
7. Eine Anleitung zum Ändern des angezeigten Werts (Drehzahl oder Flow-Rate) finden Sie unter „Systemkonfiguration“ auf Seite 5-19.

Handbetrieb mit der integrierten Kurbel

Warnung: Sollte das System bei einem Ausfall des Netz- und Batteriestroms über die mechanische Kurbel betrieben werden müssen, stehen die Flow-Erkennung und die Sicherheitssysteme nicht zur Verfügung. Beobachten Sie den Kreislauf genau, um einen möglichen Lufteintritt zu verhindern.

Hinweis: Die Rollen und Rolleneinsätze sind mit richtungsgebundenen Lagern versehen, um ein versehentliches Drehen der Handkurbel in die falsche Richtung zu verhindern. Wenn Schläuche in die Pumpenführungsbahn eingelegt sind, kann die Rotation der Pumpe ausschließlich im Uhrzeigersinn erfolgen.

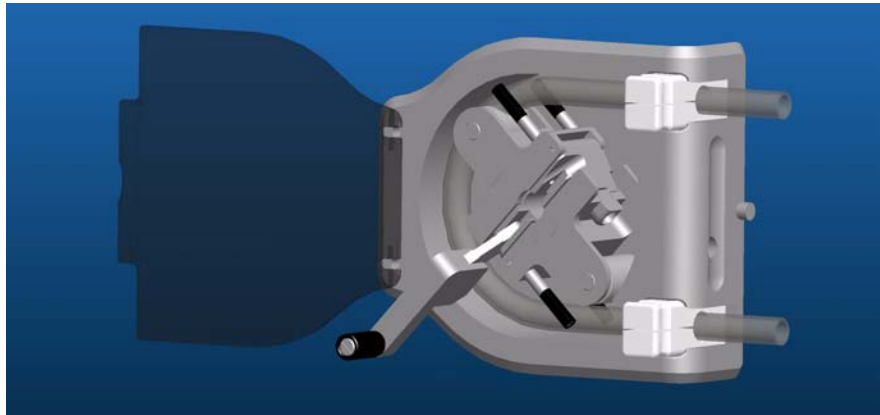
1. Überzeugen Sie sich davon, dass die Pumpe gestoppt wurde, und öffnen Sie die Sicherheitsabdeckung der Pumpe.
2. Klappen Sie die integrierte Kurbel heraus.



Kapitel 5

Rollenpumpe, Rolleneinsätze, Schlaucheinsätze und Schläuche

3. Schieben Sie die Kurbelverlängerung auf den kleinen schwarzen Knopf auf.



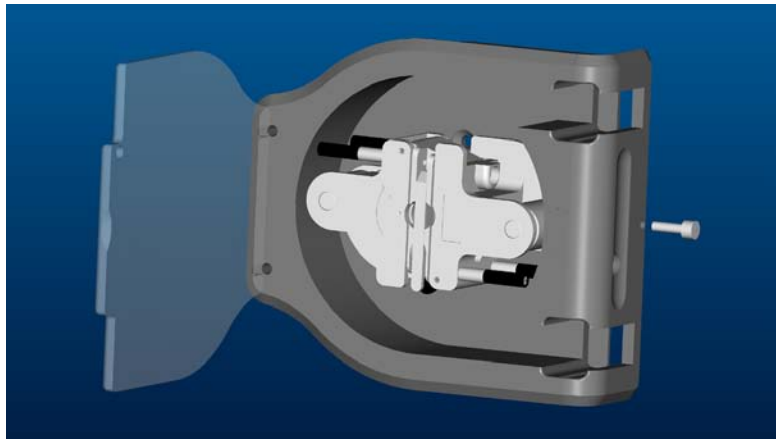
4. Greifen Sie die Kurbelverlängerung am großen schwarzen Knopf und drehen Sie die Kurbel im Uhrzeigersinn.

Schlaucheinsätze

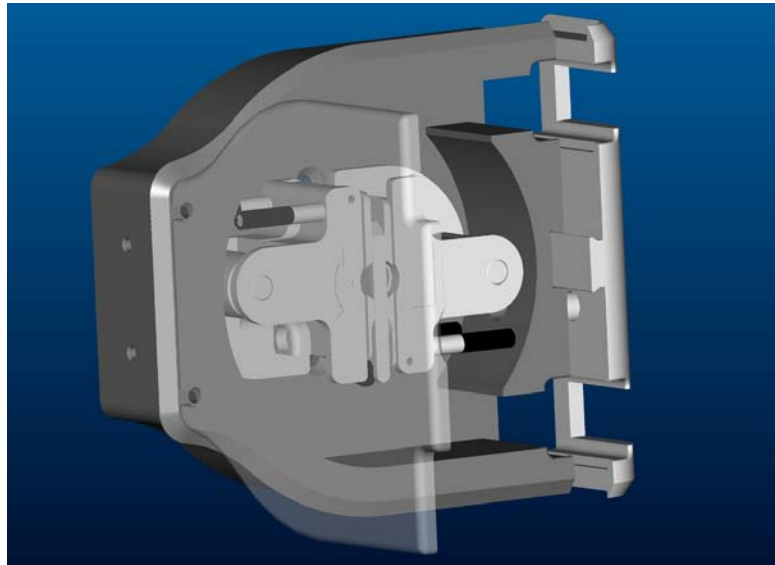
Einbau der Schlaucheinsätze

So bauen Sie die Schlaucheinsätze ein:

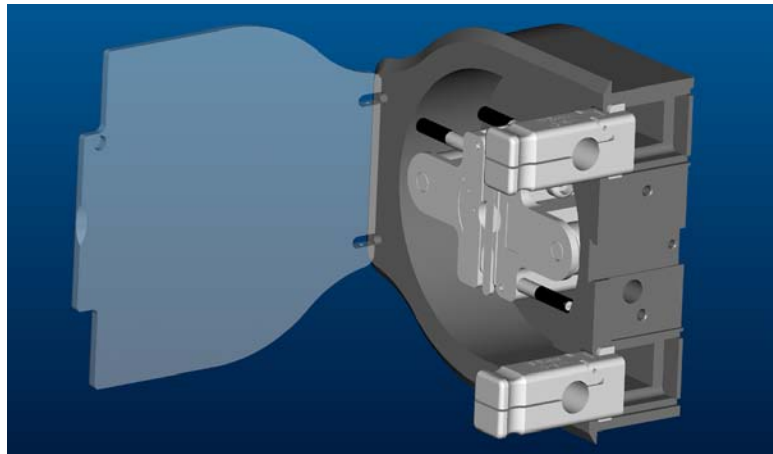
1. Stoppen Sie die Pumpe und öffnen Sie die Sicherheitsabdeckung der Pumpe.
2. Schrauben Sie die Rändelschraube aus der Abdeckung.



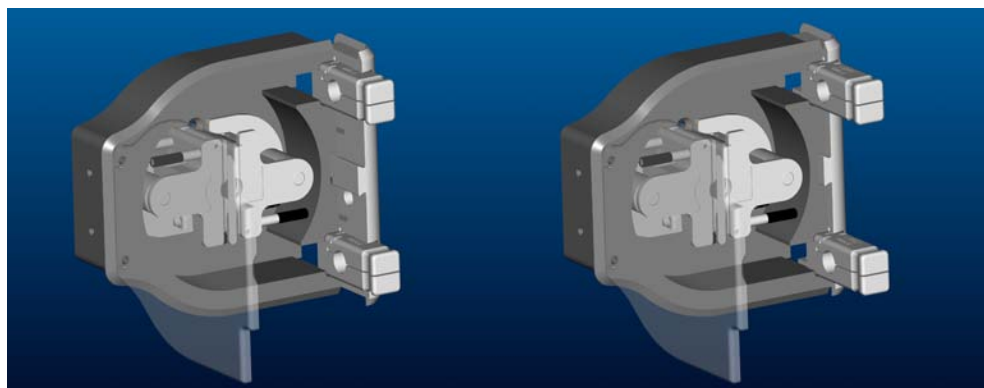
3. Ziehen Sie die Abdeckung nach vorne aus der Nutführung heraus.



4. Setzen Sie zwei Schlaucheinsätze passender Größe in die jeweilige Führung ein. Beachten Sie die Lage der Scharniere.



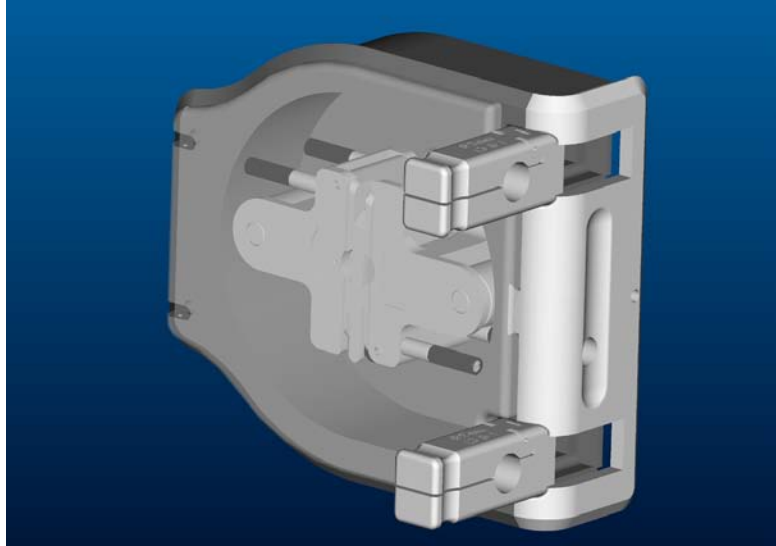
5. Bringen Sie die Abdeckung wieder am Pumpengehäuse an und schieben Sie sie entlang der Nutführung wieder nach hinten.



Kapitel 5

Rollenpumpe, Rolleneinsätze, Schlaucheinsätze und Schläuche

6. Bringen Sie die Rändelschraube der Abdeckung wieder an und schließen Sie die Sicherheitsabdeckung.



Schlauchleitungen

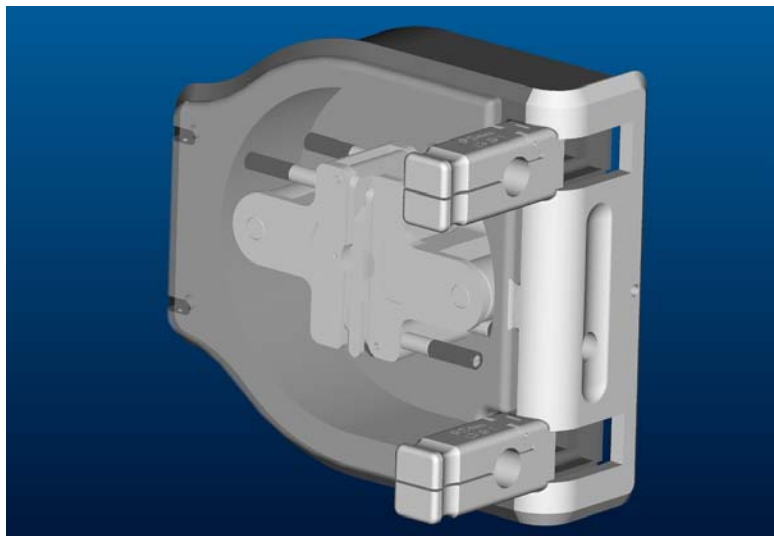
Einsetzen der Schlauchleitung

So setzen Sie die Schlauchleitung ein:

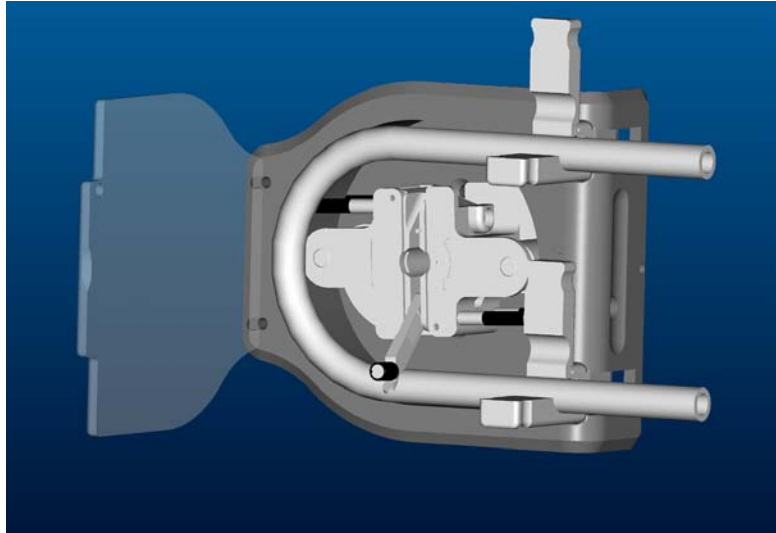
1. Stoppen Sie die Pumpe. Überzeugen Sie sich davon, dass der Rolleneinsatz für den gewünschten Schlauchdurchmesser vorschriftsmäßig eingebaut wurde. Überzeugen Sie sich davon, dass die Schlaucheinsätze für den/die gewünschten Schlauchdurchmesser vorschriftsmäßig eingebaut wurden.

Warnung: Überzeugen Sie sich vor dem Einsetzen einer Schlauchleitung in die Rollenpumpe stets von der Rotationsrichtung der Rollenpumpe und stellen Sie sicher, dass die Vorwärtsflussrichtung der Schlauchleitung mit der Drehrichtung der Rollenpumpe übereinstimmt. Stellen Sie unbedingt sicher, dass der Fluss NICHT retrograd verläuft, da auf diese Weise Luft in den Körper des Patienten gepumpt werden kann.

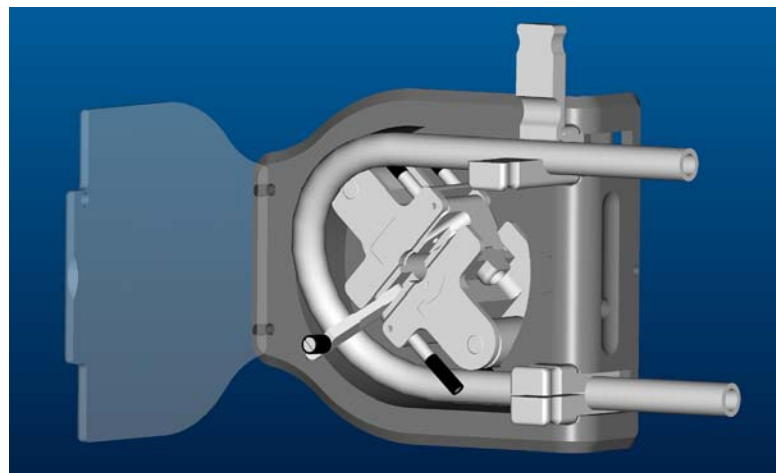
2. Heben Sie die Schlaucheinsätze an und öffnen Sie diese.



3. Öffnen Sie die Sicherheitsabdeckung und klappen Sie die Kurbel heraus. Drehen Sie den Rolleneinsatz im Uhrzeigersinn, um in der Pumpenführungsbahn mehr Platz für die Aufnahme der Schlauchleitung zu schaffen.
4. Führen Sie die Schlauchleitung entlang des Bogens der Pumpenführungsbahn. Setzen Sie die Schlauchleitung dabei in die Schlaucheinsätze ein.



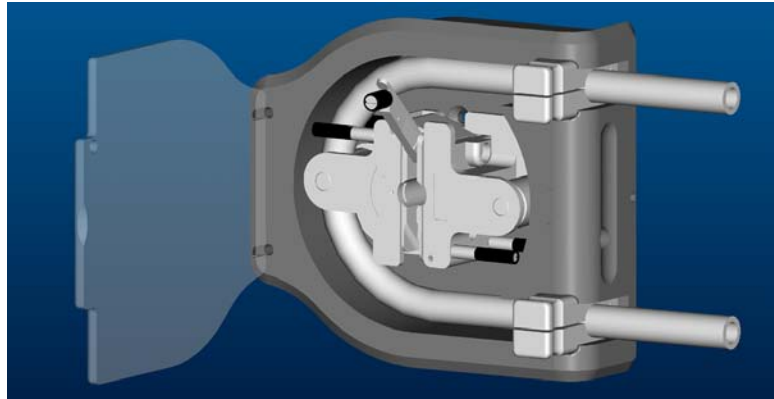
5. Schließen Sie den Schlaucheinsatz für den eingehenden Schlauch und schieben Sie ihn in der Führung nach hinten.



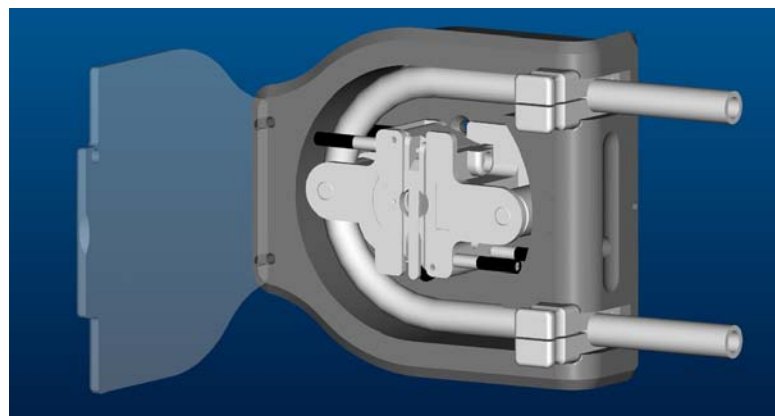
6. Führen Sie die Schlauchleitung zwischen den Führungsrollen entlang des Bogens der Pumpenführungsbahn, während Sie den Rolleneinsatz von Hand drehen.
7. Schließen Sie den Schlaucheinsatz für den ausgehenden Schlauch und schieben Sie ihn in der Führung nach hinten. Ziehen Sie leicht an der Schlauchleitung, um sicherzustellen, dass diese durch die Schlaucheinsätze richtig fixiert wird. Überzeugen Sie sich davon, dass sich die Schlauchleitung nicht verdreht hat und gleichmäßig in der Pumpenführungsbahn sitzt.

Kapitel 5

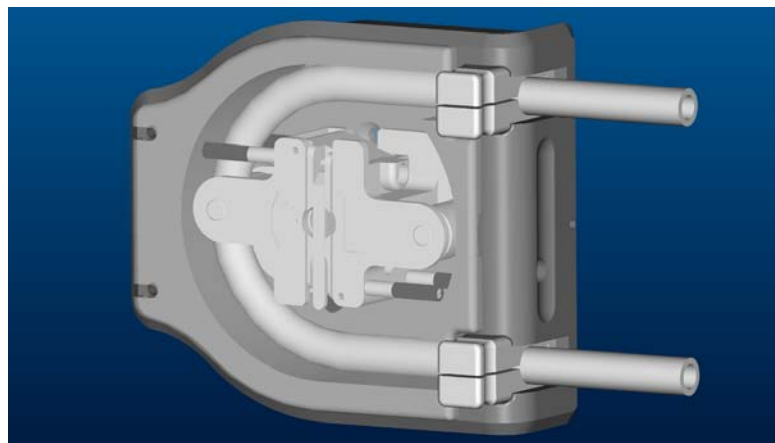
Rollenpumpe, Rolleneinsätze, Schlaucheinsätze und Schläuche



8. Klappen Sie die Kurbel wieder ein.



9. Schließen Sie die Sicherheitsabdeckung der Pumpe.



Einsetzen der Schlauchleitung (Automatische Einsetzfunktion)

1. Öffnen Sie die Sicherheitsabdeckung und ziehen Sie die Schlaucheinsätze heraus.
 2. Öffnen Sie die Schlaucheinsätze.
 3. Legen Sie den Schlauch einmal um das Pumpengehäuse herum, um die in der Pumpenführungsbahn unterzubringende Schlauchlänge abzuschätzen.
 4. Fixieren Sie den Schlauch im Schlaucheinsatz am Pumpeneinlass. Schließen Sie diesen Schlaucheinsatz und schieben Sie ihn in der Führung nach hinten.
 5. Fixieren Sie den Schlauch im Schlaucheinsatz am Pumpenauslass. Schließen Sie den Schlaucheinsatz, schieben Sie ihn jedoch nicht in der Führung nach hinten.
 6. Schließen Sie die Sicherheitsabdeckung der Pumpe so weit wie möglich.
 7. Drücken Sie im Menübildschirm auf das Symbol .
 8. Drücken Sie im Konfigurationsbildschirm für die Rollenpumpe so lange auf das Symbol , bis die rote Kennzeichnung in der stilisierten Konsole dieses Symbols die Rollenpumpe bezeichnet, in die Sie die Schlauchleitung eingelegt haben.
 9. Drücken Sie auf das graue Schlaucheinsetzsymbolsymbol . Drücken und halten Sie die Start/Stopp-Taste der Rollenpumpe, sobald das Symbol die Farbe ändert. Die Rollenpumpe beginnt sich langsam zu drehen und zieht den Schlauch in die Pumpenführungsbahn. Lassen Sie die Start/Stopp-Taste der Pumpe los, um die Rollenpumpe zu stoppen, nachdem der Schlauch vollständig eingezogen wurde.
- Hinweis:** Das Schlaucheinsetzsymbolsymbol bleibt nach jeder Betätigung nur zehn Sekunden lang aktiv. In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung LADEN/ENTLADEN VON PUMPENSEGMENT PM1 (bzw. PM2/PM3/PM4) angezeigt.
10. Schieben Sie den Schlaucheinsatz am Pumpenauslass in der Führung nach hinten.
 11. Schließen Sie die Sicherheitsabdeckung der Pumpe.

Anschlüsse für periphere Komponenten

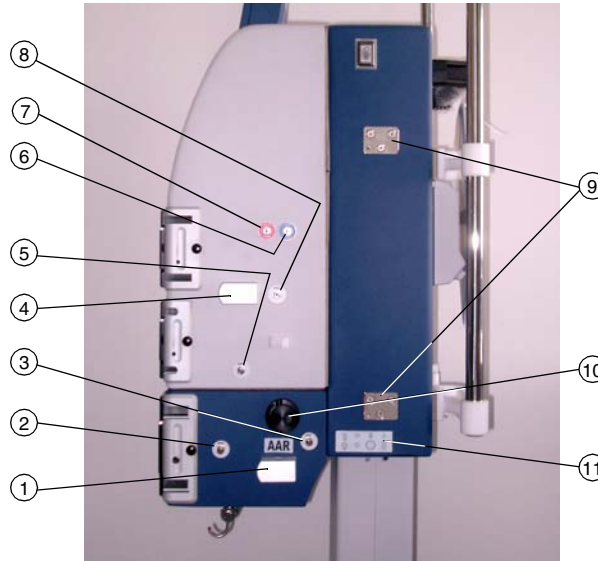


Abbildung 5-7. Peripherieanschlüsse

1. **AAR FIL-Sensor:** Erkennt in Verbindung mit der VARD-Entlüftungsleitung das Vorhandensein von Luft oder Flüssigkeit (nur im Resting Heart-Betriebsmodus).
2. **Druckumformeranschluss PR2:** Zum Anschluss einer Drucküberwachungsleitung mit Flüssigkeitssperre, wenn druckbegrenzende Sicherheitsreaktionen in Verbindung mit der Rollenpumpe PM2 benötigt werden.
3. Im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus wird dieser Anschluss als **Anschluss für Druckumformer PR7** bezeichnet. Hier erfolgt der Anschluss einer Drucküberwachungsleitung mit Flüssigkeitssperre, wenn druckbegrenzende Sicherheitsmaßnahmen benötigt werden.
Im Resting Heart-Betriebsmodus wird dieser Anschluss als **AAR-Unterdrucksensor** bezeichnet. Hier erfolgt der Anschluss der Unterdruckleitung mit Flüssigkeitsfilter an der VARD-Absaugvorrichtung.
4. **Kardioplegie-Luftsensor:** Erkennt Makroluft in der Leitung [6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16")] zwischen der Kardioplegie-Pumpe (PM4) und dem Kardioplegie-Wärmetauscher und der Luftblasenfalle.
5. **Druckumformeranschluss PR3:** Zum Anschluss einer Drucküberwachungsleitung mit Flüssigkeitssperre, wenn druckbegrenzende Sicherheitsreaktionen in Verbindung mit der Rollenpumpe PM3 benötigt werden.
6. Im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus wird dieser Anschluss als **Anschluss für Druckumformer PR5** bezeichnet. Hier erfolgt der Anschluss einer Drucküberwachungsleitung mit Flüssigkeitssperre, wenn druckbegrenzende Sicherheitsmaßnahmen benötigt werden.
Im Resting Heart-Betriebsmodus trägt dieser Anschluss die Bezeichnung **Sensor für venösen Leitungsdruck (VLP)**. Er kann zur Überwachung des Drucks in der venösen Leitung eingesetzt werden und ermöglicht die Festlegung von Reaktionen der Bio-Pump auf das Überschreiten benutzerdefinierter Grenzwerte für den Unterdruck.
7. **Sensor (PR6) für arteriellen Leitungsdruck (ALP):** Zum Anschluss einer Drucküberwachungsleitung mit Flüssigkeitssperre für die arterielle Leitung, wenn bei einer Verletzung benutzerdefinierter Sicherheitsgrenzwerte für den Überdruck bestimmte Reaktionen der Bio-Pump erforderlich sind.

8. **Druckumformeranschluss PR4:** Zum Anschluss einer Drucküberwachungsleitung mit Flüssigkeitssperre, wenn in Verbindung mit der Kardioplegie-Rollenpumpe (PM4) druckbegrenzende Sicherheitsmaßnahmen benötigt werden.
9. **Mehrzweck-Befestigungsflansch(e):** Zum Anschluss von Ständerstützen für die Befestigung von Hardware und Trägerelementen.
10. **AAR-Quetschventil:** Das Quetschventil öffnet und schließt den Absaugschlauch zwischen dem VARD und einem starren Absaugbehälter (nur Resting Heart-Betriebsmodus).
11. **Anschlussfeld für externe Geräte:** Anschlussstelle für externe Geräte.

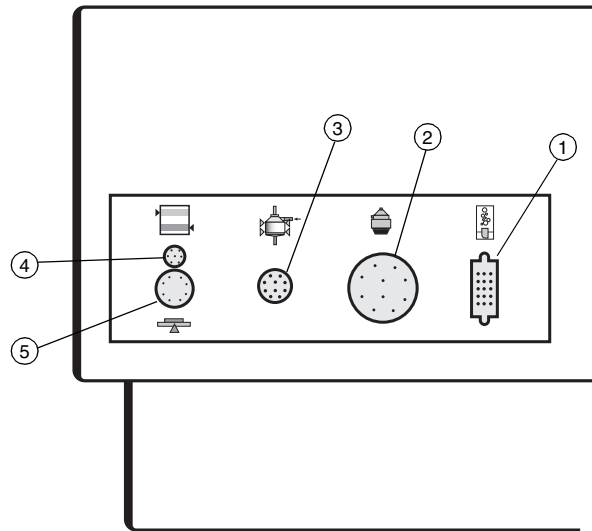


Abbildung 5-8. Anschlussfeld für externe Geräte

1. Anschlussbuchse für den Ultraschall-Flow-Sensor mit Luftblasendetektor
2. Anschlussbuchse für den externen Antriebsmotor der Bio-Pump
Warnung: Das Anschlusskabel des externen Antriebsmotors der Bio-Pump darf nicht länger als 120 cm sein.
3. Anschlussbuchse für das VARD-Kabel
4. Anschlussbuchse für das Pegelsensorkabel
5. Anschlussbuchse für das AutoClamp-System-Schnittstellenkabel

Einsetzen der CompactFlash®-Speicherkarte unter Verwendung des PCMCIA-Adapters

Die CompactFlash®-Speicherkarte dient zur Aktualisierung der Software des Performer CPB und zum Speichern der Perfusionsdaten eines Patienten.

Hinweis: Verwenden Sie nur von Medtronic zugelassene CompactFlash®-Speicherkarten.

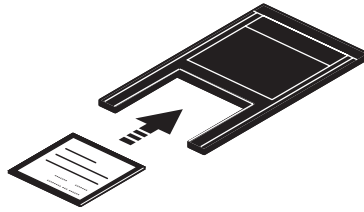
Der Einschub für die CompactFlash®-Speicherkarte befindet sich neben dem Drucker.

Hinweis: Schalten Sie die Stromversorgung des Systems ab, bevor Sie die Speicherkarte mit dem Adapter in den Performer CPB einsetzen.

1. Zum Einsetzen der CompactFlash®-Speicherkarte in den PCMCIA-Adapter richten Sie die CompactFlash®-Speicherkarte so aus, dass sich die Öffnung/Rille am Rand der Karte mit der Öffnung/Rille am PCMCIA-Adapter deckt.

Kapitel 5

Rollenpumpe, Rolleneinsätze, Schlaucheinsätze und Schläuche



2. Schieben Sie die Karte vollständig hinein, bis die Kontaktleiste vollständig im Adapter sitzt und die Karte hörbar einrastet.
3. Öffnen Sie die Druckerklappe.
4. Richten Sie die CompactFlash®-Speicherkarte im Adapter so aus, dass die beschriftete Fläche zur Vorderseite der Konsole zeigt.



5. Schieben Sie den PCMCIA-Adapter vollständig in den Einschub. Die Auswurf-taste neben der Karte ragt heraus, wenn der Adapter vollständig im Einschub sitzt.
6. Zum Entfernen des PCMCIA-Adapters drücken Sie die Auswurf-taste.

Hinweis: Um Daten übertragen zu können, muss das CID den Startbildschirm zeigen.

Warnung: Nach dem Umschalten des CID auf den Startbildschirm wird etwa zehn Sekunden lang eine Sanduhr angezeigt. Dies dient als Hinweis darauf, dass Daten auf der CompactFlash®-Speicherkarte gespeichert werden. Die rote Kontrollleuchte neben dem PCMCIA-Einschub zeigt ebenfalls an, dass Daten übertragen werden. Entfernen Sie den PCMCIA-Adapter **KEINESFALLS**, solange noch die Sanduhr angezeigt wird oder die rote Kontrollleuchte leuchtet.

Systemkonfiguration

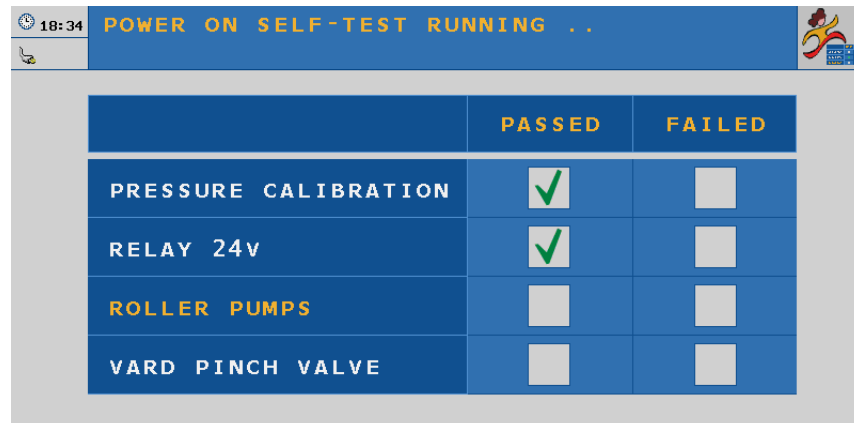
Bei der Systemkonfiguration handelt es sich um eine benutzerdefinierte Programmierung, die sicherstellt, dass die Sicherheitssysteme und Pumpenfunktionen des Performer CPB den Vorgaben der in der jeweiligen Einrichtung geltenden Perfusionsprotokolle für den Resting Heart- bzw. den Bio-Pump CPB-Betriebsmodus entsprechen. Normalerweise muss die Systemkonfiguration nur einmalig von einem als Systemadministrator fungierenden Perfusionspezialisten durchgeführt werden. Es wird empfohlen, die Systemkonfiguration bereits einige Zeit vor dem ersten Einsatz des Performer CPB bei einer Bypass-Operation durchzuführen.

Der Performer CPB ist ab Werk mit Standardeinstellungen für die beiden Betriebsmodi (Resting Heart und Bio-Pump CPB) vorprogrammiert. Wurden diese Einstellungen im Zuge der Systemkonfiguration vom Systemadministrator geändert, können diese neuen, benutzerdefinierten Einstellungen als neues Profil gespeichert und vom Systemadministrator durch ein Kennwort geschützt werden (siehe „Kennwortschutz“ auf Seite 5-21).

Vorbereitung des Systems auf den Einsatz

Um den Performer CPB in Betrieb zu nehmen, schließen Sie die Konsole an eine geeignete Wechselstrom-Steckdose an, klappen Sie das CID hoch und schalten Sie das System mit dem Hauptnetzschalter ein. Das CID zeigt einige Sekunden lang die Meldung SYSTEM INITIALIZATION (SYSTEMINITIALISIERUNG) an, danach wechselt es zum Bildschirm für den Einschalt-Selbsttest (siehe Abbildung 5-9).

Einschalt-Selbsttest



	PASSED	FAILED
PRESSURE CALIBRATION	☒	☐
RELAY 24V	☒	☐
ROLLER PUMPS	☐	☐
VARD PINCH VALVE	☐	☐

Abbildung 5-9. Bildschirm für den Einschalt-Selbsttest

Warnung: Stellen Sie sicher, dass die Sicherheitsabdeckungen der Rollenpumpen während des Einschalt-Selbsttests geschlossen bleiben.

Warnung: Stellen Sie sicher, dass alle Druckumformeranschlüsse während des Einschalt-Selbsttests zum Luftdruck hin offen sind.

Warnung: Stellen Sie bei Verwendung des Resting Heart-Betriebsmodus sicher, dass sich keine Schlauchleitung im Quetschventil des AAR-Controllers befindet.

Während des Einschalt-Selbsttests durchläuft das System die folgenden Tests:

- PRESSURE CALIBRATION (DRUCKKALIBRIERUNG): Bestätigt, dass sich die Druckumformerkanäle ordnungsgemäß auf Null zurücksetzen lassen.

- RELAY 24 (RELAIS 24): Bestätigt die ordnungsgemäße Funktion des 24-Volt-Relais.
- ROLLER PUMPS (ROLLENPUMPEN): Bestätigt die ordnungsgemäße Funktion der vier Rollenspumpen. Während dieses Tests werden die Rollenspumpen einige Sekunden lang in Gang gesetzt und automatisch wieder gestoppt.
- VARD PINCH VALVE (VARD-QUETSCHVENTIL): Bestätigt, dass sich das Quetschventil ordnungsgemäß öffnen und schließen lässt (nur im Resting Heart-Betriebsmodus).

Nach jedem Einzeltest wird im Bildschirm für den Einschalt-Selbsttest gemeldet, ob der jeweilige Test ohne Beanstandung (PASSED/OK, grünes Häkchen) oder mit Fehlern (FAILED/FEHLER, rotes Kreuz) abgeschlossen wurde. Wurden alle Tests fehlerfrei abgeschlossen, wird automatisch der Startbildschirm angezeigt.

Sollten bei einem Test Fehler aufgetreten sein, geschieht Folgendes:

- Das betroffene System wird durch ein rotes Kreuz gekennzeichnet.
- Es werden drei Alarmtöne ausgegeben.
- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Die Meldungsleiste wird rot dargestellt.
- In der Meldungsleiste wird die Meldung SELBSTTEST M. FEHLER angezeigt.

Sollte bei einem der Tests ein Fehler aufgetreten sein, können Sie den Einschalt-Selbsttest durch Betätigen der Schaltfläche zum Wiederholen des Selbsttests  in der rechten oberen Ecke des Bildschirms wiederholen. Wenn Sie die Schaltfläche zum Wiederholen des Selbsttests drücken, geschieht Folgendes:

- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Die Meldungsleiste wird blau dargestellt.
- In der Meldungsleiste wird die Meldung EINSCHALT-SELBSTTEST IM GANGE... angezeigt.

Warnung: Wenden Sie sich bitte an Medtronic, falls beim Einschalt-Selbsttest wiederholt Fehler gemeldet werden.

Zum Übergehen des Einschalt-Selbsttests drücken Sie die Schaltfläche  in der rechten oberen Ecke des CID.

Warnung: Wird der Einschalt-Selbsttest übergangen, kann dies – sollten tatsächlich Fehler vorliegen – zu Fehlermeldungen oder zu Fehlfunktionen im Betrieb führen.

Das CID zeigt die Meldung DIE EINSCHALT-SELBSTTESTS WIRKLICH AUSLASSEN?.

Drücken Sie auf das grüne Häkchen, wenn Sie den Einschalt-Selbsttest übergehen und sofort zum Startbildschirm wechseln möchten.

Fehlerfreier Selbsttest

Wenn bei keinem der Einzeltests Fehler aufgetreten sind (OK), wird automatisch der Startbildschirm angezeigt.

Kennwortschutz

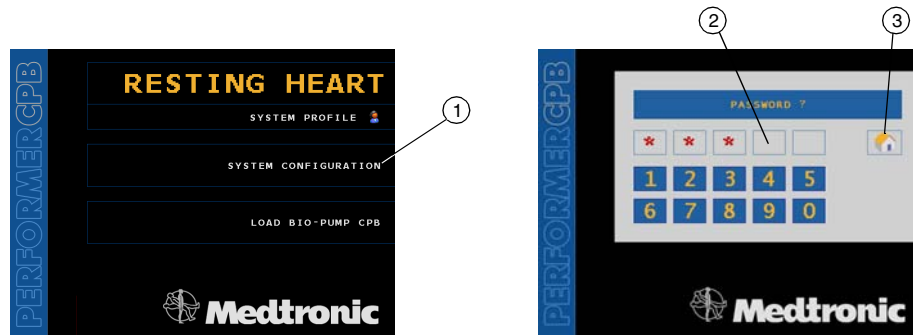


Abbildung 5-10. Kennwortschutz für den Konfigurationsmodus

1. Stellen Sie sicher, dass der im Startbildschirm angegebene Betriebsmodus (Resting Heart oder Bio-Pump CPB) stimmt.
2. Drücken Sie auf SYSTEM CONFIGURATION (SYSTEMKONFIGURATION), um in den Konfigurationsmodus zu wechseln. Für den Zugriff auf den Konfigurationsmodus muss ein fünfstelliges Kennwort eingegeben werden.
3. Für jede Kennwortziffer, die Sie über die Ziffernschaltflächen eingeben, wird ein Sternchen in das entsprechende Feld eingetragen. Der Cursor wechselt automatisch in das nächste Feld. Nachdem Sie das korrekte Kennwort eingegeben haben, wird automatisch der Bildschirm BENUTZERPROFILE des Konfigurationsmodus angezeigt.
4. Drücken Sie auf , um wieder zum Startbildschirm zu gelangen.

Hinweis: Eine Anleitung zum Konfigurieren eines neuen Kennworts für den Systemadministrator finden Sie unter „Konfiguration des Kennworts“ auf Seite 5-35.

Bildschirme des Konfigurationsmodus

Der Zugriff auf die verschiedenen Bildschirme des Konfigurationsmodus erfolgt über die Menüleiste.

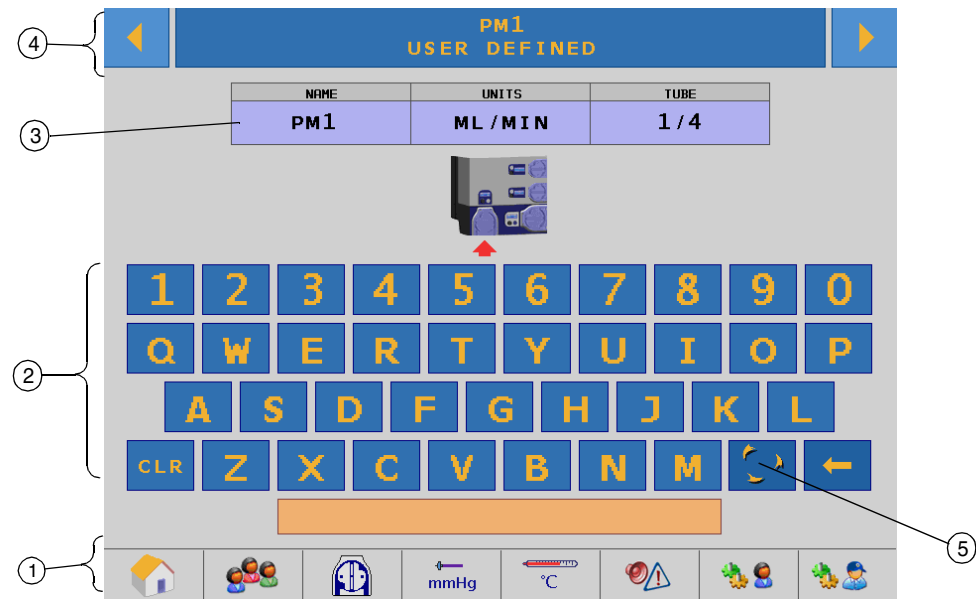


Abbildung 5-11. Funktionsbereiche der Bildschirme des Konfigurationsmodus

1. Menüleiste
2. Alphanumerisches Tastenfeld
3. Anzeigebereich (entsprechend der in der Menüleiste ausgewählten Funktion)
4. Komponentenliste mit Bildlaufpfeilen
5. Aufruf von speziellen und sprachspezifischen Zeichen in der Ziffernzeile des Tastenfelds

Menüleiste

Die Menüleiste enthält die statischen Schaltflächen für die Auswahl der zu konfigurierenden Komponenten oder Systeme. Wenn Sie auf eine Schaltfläche drücken, werden in der Konfigurationsliste die entsprechende Funktionskategorie und im Anzeigebereich die verfügbaren Konfigurationsschaltflächen angezeigt.

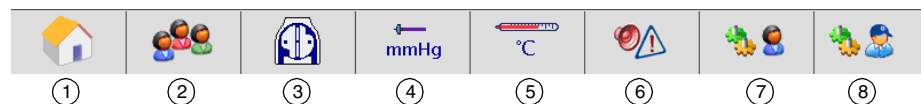


Abbildung 5-12. Optionen der Menüleiste

1. Zum Startbildschirm zurückkehren
2. Konfiguration der Benutzerprofile
3. Konfiguration der Rollenpumpen
4. Konfiguration der Druckumformer
5. Konfiguration der Temperaturkanäle
6. Konfiguration der Sicherheitssysteme
7. Konfiguration der Benutzereinstellungen
8. Service-Konfiguration

Konfiguration der Rollenpumpen, der Druckumformer und der Temperaturkanäle



Abbildung 5-13. Konfiguration der Komponenten

So konfigurieren Sie die Rollenpumpen

1. Drücken Sie in der Menüleiste auf .
2. Wählen Sie mithilfe der Bildlaufpfeile die zu konfigurierende Rollenpumpe aus.
3. Drücken Sie die blassblaue Schaltfläche unter NAME.
4. Geben Sie den neuen Namen über das Tastenfeld ein. Die hervorgehobene Schaltfläche wird unmittelbar mit den von Ihnen eingegebenen Buchstaben beschriftet.
5. Speichern Sie den neuen Namen, indem Sie auf die neu beschriftete Schaltfläche drücken.
 - Die Bezeichnungen der Rollenpumpen werden an den jeweiligen LCD-Displays an der Vorderseite der Konsole, im Bildschirm für das Einrichten der Rollenpumpe, in den Bildschirmen für die Konfiguration der Sicherheitssysteme und im Bildschirm für die Parameteranzeige während der Bypass-Operation angezeigt.
6. Drücken Sie die blassblaue Schaltfläche unter UNITS (EINHEIT.), um die gewünschte Einheit (L/MIN, ML/MIN oder RPM) einzustellen.
7. Drücken Sie die blassblaue Schaltfläche unter TUBE (SCHLAUCH), um den Innendurchmesser des oder der verwendeten Schläuche einzustellen (betrifft nur die Rollenpumpen PM1 und PM2).

So konfigurieren Sie die Druckumformer:

1. Drücken Sie in der Menüleiste auf .
2. Wählen Sie mithilfe der Bildlaufpfeile den zu konfigurierenden Druckkanal aus.
3. Drücken Sie die blassblaue Schaltfläche unter NAME.
4. Geben Sie den neuen Namen über das Tastenfeld ein. Die hervorgehobene Schaltfläche wird unmittelbar mit den von Ihnen eingegebenen Buchstaben beschriftet.

5. Speichern Sie den neuen Namen, indem Sie auf die neu beschriftete Schaltfläche drücken.
 - Die Bezeichnungen der Druckkanäle werden im Bildschirm für die Parameteranzeige während der Bypass-Operation sowie in der blauen Meldungsleiste angezeigt.
6. Drücken Sie die blassblaue Schaltfläche unter WARNLIMIT oder auf den Wert des Warnlimits.
7. Geben Sie das neue Druck-Warnlimit über das Tastenfeld ein. Das System akzeptiert positive und negative Werte. Drücken Sie auf den bearbeiteten Wert in der Schaltfläche, um ihn zu speichern. Wenn der neue Wert nicht gespeichert wird, gilt anschließend automatisch wieder der alte Wert.

So konfigurieren Sie die Temperaturkanäle:

1. Drücken Sie in der Menüleiste auf .
2. Wählen Sie mit den Bildlaufpfeilen den zu konfigurierenden Temperaturkanal aus.
3. Drücken Sie die blassblaue Schaltfläche unter NAME.
4. Geben Sie den neuen Namen über das Tastenfeld ein. Die hervorgehobene Schaltfläche wird unmittelbar mit den von Ihnen eingegebenen Buchstaben beschriftet.
5. Speichern Sie den neuen Namen, indem Sie auf die neu beschriftete Schaltfläche drücken.
 - Die Bezeichnungen der Temperaturkanäle werden im Bildschirm für die Parameteranzeige während der Bypass-Operation sowie in der blauen Meldungsleiste angezeigt.

Konfiguration der Sicherheitssysteme

Der Performer CPB ist ab Werk mit bestimmten Einstellungen für die Reaktion der Pumpen auf Ereignisse des Sicherheitssystems vorkonfiguriert. Es ist Sache des Systemadministrators, diese Voreinstellungen zu überprüfen und festzustellen, ob sie den verwendeten Perfusionsprotokollen entsprechen oder geändert werden müssen.

Tabelle 5-1. Standard-Pumpenreaktionen im Resting Heart-Betriebsmodus

Ereignis	Bio-Pump	PM1	PM2	PM3	PM4
LUFT IN VARD	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ZU VIEL LUFT IN VARD	LEERLAUF	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
WARNUNG: ÜBERDRUCK VLP	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK VLP	LEERLAUF	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
WARNUNG: ÜBERDRUCK VARD	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK VARD	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION

Tabelle 5-2. Standard-Pumpenreaktionen im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus

Ereignis	Bio-Pump	PM1	PM2	PM3	PM4
WARNUNG: BLUT-LEVEL NIEDRIG	LEERLAUF	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: BLUT-LEVEL NIEDRIG	STOP	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR5	MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK PR5	MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR7	MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK PR7	MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION

Tabelle 5-3. Beiden Betriebsmodi (Resting Heart und Bio-Pump CPB) gemeinsame Standard-Pumpenreaktionen

Ereignis	Bio-Pump	PM1	PM2	PM3	PM4
ABD HAT LUFT ERKANNT	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
LUFT IN KARDIOPLEGIE- KREISLAUF	KEINE REAKTION	STOP	STOP	STOP	STOP
BIO-PUMP GESTOPPT	KEINE REAKTION	STOP	STOP	STOP	STOP
BIO-PUMP IM LEERLAUF	KEINE REAKTION	STOP	STOP	STOP	STOP
BIO-PUMP RÜCKFLUSS	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
BIO-PUMP FLOW NIEDRIG	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
BIO-PUMP FLOW HOCH	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
WARNUNG: ÜBERDRUCK ALP	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK ALP	LEERLAUF	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION

Ereignis	Bio-Pump	PM1	PM2	PM3	PM4
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR1	KEINE REAKTION	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK PR1	KEINE REAKTION	PAUSE	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR2	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK PR2	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	PAUSE	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR3	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK PR3	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	PAUSE	KEINE REAKTION
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR4	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	NUR MELDUNG
ALARM: ÜBERDRUCK PR4	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	PAUSE
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR8	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ALARM: ÜBERDRUCK PR8	NUR MELDUNG	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ABDECKUNG PUMPE PM1 OFFEN	KEINE REAKTION	PAUSE	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ABDECKUNG PUMPE PM2 OFFEN	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	PAUSE	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION
ABDECKUNG PUMPE PM3 OFFEN	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	PAUSE	KEINE REAKTION
ABDECKUNG PUMPE PM4 OFFEN	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	KEINE REAKTION	PAUSE

Hinweis: Ob bestimmte Reaktionen der Bio-Pump und der Rollenpumpen bearbeitet werden können, erkennen Sie am Vorhandensein eines Kästchens in den Spalten STOP, COAST (LEERLAUF), PAUSE, MESSAGE ONLY (NUR MELDUNG) und NO RESPONSE (KEINE REAKTION). Wenn kein Kästchen vorhanden ist, kann die Reaktion nicht bearbeitet werden.

Der Performer CPB ist ab Werk mit bestimmten Einstellungen für die Reaktionen des AutoClamp-Systems (betrifft nur den Bio-Pump CPB-Betriebsmodus) auf Ereignisse des Sicherheitssystems vorkonfiguriert. Es ist Sache des Systemadministrators, diese Voreinstellungen zu überprüfen und festzustellen, ob sie den verwendeten Perfusionsprotokollen entsprechen oder geändert werden müssen.

Die Reaktionen des AutoClamp-Systems können wahlweise auf SCHLIESSEN oder auf KEINE REAKTION eingestellt werden.

Tabelle 5-4. Standard-Reaktionen des AutoClamp-Systems

Ereignisse des Sicherheitssystems	Standardeinstellung des AutoClamp-Systems
BIO-PUMP GESTOPPT	KEINE REAKTION
BIO-PUMP IM LEERLAUF	KEINE REAKTION
BIO-PUMP FLOW NIEDRIG	KEINE REAKTION
BIO-PUMP RÜCKFLUSS	SCHLIESSEN

Hinweis: Die Reaktion des AutoClamp-Systems auf sonstige Ereignisse des Sicherheitssystems kann nicht konfiguriert werden, die Reaktion bei diesen Ereignissen ist immer KEINE REAKTION.

So weisen Sie Ereignissen des Sicherheitssystems bestimmte Pumpenreaktionen zu:

1. Drücken Sie die Schaltfläche für die Konfiguration des Sicherheitssystems , um den Bildschirm für das Zuweisen von Pumpenreaktionen auf Ereignisse des Sicherheitssystems aufzurufen.

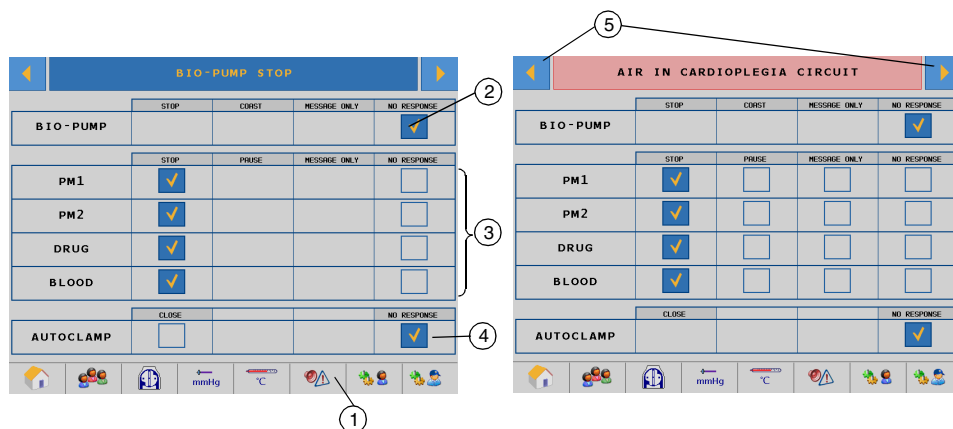


Abbildung 5-14. Zuweisen von Pumpenreaktionen auf Ereignisse des Sicherheitssystems

2. Legen Sie die Reaktion der Bio-Pump (STOP, COAST (LEERLAUF), MESSAGE ONLY (NUR MELDUNG) oder NO RESPONSE (KEINE REAKTION)) auf das in der Leiste im oberen Bildschirmbereich ausgewählte Ereignis des Sicherheitssystems fest.

3. Legen Sie die Reaktion der einzelnen Rollenpumpen (STOP, PAUSE, MESSAGE ONLY (NUR MELDUNG) oder NO RESPONSE (KEINE REAKTION)) auf das in der Leiste im oberen Bildschirmbereich ausgewählte Ereignis des Sicherheitssystems fest.
4. Legen Sie die Reaktion des AutoClamp-Systems (CLOSE (SCHLIESSEN) oder NO RESPONSE (KEINE REAKTION)) auf das in der Leiste im oberen Bildschirmbereich ausgewählte Ereignis des Sicherheitssystems fest (nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus).
5. Wählen Sie mithilfe der Bildlaufpfeile die einzelnen konfigurierbaren Ereignisse des Sicherheitssystems aus und wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4, um die gewünschten Reaktionen der Bio-Pump, der Rollenpumpen und des AutoClamp-Systems zuzuweisen.

Tabelle 5-5. Konfigurierbare Ereignisse des Sicherheitssystems

Ereignis	Beschreibung	Kann im Resting Heart-Betriebsmodus auftreten	Kann im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus auftreten
ABD HAT LUFT ERKANNT (Alarm)	Tritt ein, wenn der arterielle Transonic™ Flow-Messumformer mit Luftblasensensor Luft erkennt.	Ja	Ja
LUFT IN KARDIOPLEGIE-KREISLAUF (Alarm)	Tritt ein, wenn der Kardioplegie-Ultraschallsensor für Luft/Flüssigkeit Luft erkennt.	Ja	Ja
LUFT IN VARD (Warnung)	Tritt ein, wenn das obere Ultraschall-Sensorenpaar im VARD Luft erkennt.	Ja	Nein
ZU VIEL LUFT IN VARD (Alarm)	Tritt ein, wenn das untere Ultraschall-Sensorenpaar im VARD Luft erkennt.	Ja	Nein
WARNUNG: BLUT-LEVEL NIEDRIG	Tritt ein, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter das Niveau des gelben Pegelsensors abfällt.	Nein	Ja
ALARM: BLUT-LEVEL NIEDRIG	Tritt ein, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter das Niveau des roten Pegelsensors abfällt.	Nein	Ja
BIO-PUMP GESTOPPT	Tritt ein, wenn die Bio-Pump angehalten wird.	Ja	Ja
BIO-PUMP IM LEERLAUF	Tritt ein, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf geschaltet wird.	Ja	Ja
BIO-PUMP-RÜCK-FLUSS (Warnung)	Tritt ein, wenn der Transonic™ Messumformer für den arteriellen Flow einen retrograden Flow erkennt.	Ja	Ja

Ereignis	Beschreibung	Kann im Resting Heart-Betriebsmodus auftreten	Kann im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus auftreten
BIO-PUMP FLOW NIEDRIG (Warnung)	Tritt ein, wenn der vom Transonic™ Messumformer für den arteriellen Flow erkannte arterielle Flow unter das im Bildschirm zum Einrichten der Bio-Pump ausgewählte Limit für zu niedrigen Flow abfällt und die Pumpendrehzahl über 2000 min ⁻¹ liegt.	Ja	Ja
BIO-PUMP FLOW HOCH (Warnung)	Tritt ein, wenn die Bio-Pump im Servo-Modus für venösen Leitungsdruck arbeitet und die Pumpendrehzahl 125 % der Drehzahl überschreitet, die beim Einschalten des Servos gemessen wurde.	Ja	Ja
WARNUNG: ÜBERDRUCK VLP	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für das Einrichten der Bio-Pump ausgewählten Grenzwerte für den venösen Leitungsdruck (VLP) verletzt werden (siehe „Auswahl des Druckmodus“ auf Seite 5-97).	Ja	Nein
ALARM: ÜBERDRUCK VLP			
WARNUNG: ÜBERDRUCK ALP	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für das Einrichten der Bio-Pump ausgewählten Grenzwerte für den arteriellen Leitungsdruck (ALP) verletzt werden (siehe „Auswahl des Druckmodus“ auf Seite 5-97).	Ja	Ja
ALARM: ÜBERDRUCK ALP			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR1	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für das Einrichten der Rollenspumpen ausgewählten Grenzwerte für den Leitungsdruck verletzt werden (siehe „Einstellen der Grenzwerte für die Druckkanäle der Rollpumpe“ auf Seite 5-99).	Ja	Ja
ALARM: ÜBERDRUCK PR1			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR2			
ALARM: ÜBERDRUCK PR2			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR3			
ALARM: ÜBERDRUCK PR3			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR4			
ALARM: ÜBERDRUCK PR4			

Ereignis	Beschreibung	Kann im Resting Heart-Betriebsmodus auftreten	Kann im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus auftreten
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR5	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für das Einrichten der Rollenpumpe ausgewählten Grenzwerte für den Leitungsdruck verletzt werden (siehe „Einstellen der Grenzwerte für die Druckkanäle der Rollenpumpe“ auf Seite 5-99).	Nein	Ja
ALARM: ÜBERDRUCK PR5			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR7			
ALARM: ÜBERDRUCK PR7			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR8	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für das Einrichten der Rollenpumpe ausgewählten Grenzwerte für den Leitungsdruck verletzt werden (siehe „Einstellen der Grenzwerte für die Druckkanäle der Rollenpumpe“ auf Seite 5-99).	Ja	Ja
ALARM: ÜBERDRUCK PR8			
ABDECKUNG PUMPE PM1 OFFEN	Tritt ein, wenn der Verriegelungssensor an der Sicherheitsabdeckung der Pumpe vom Pumpengehäuse abgehoben wird.	Ja	Ja
ABDECKUNG PUMPE PM2 OFFEN			
ABDECKUNG PUMPE PM3 OFFEN			
ABDECKUNG PUMPE PM4 OFFEN			

Tabelle 5-6. Definition der möglichen Reaktionen von Bio-Pump und Rollenpumpen

Reaktion	Definition
STOP	Bei der Reaktion STOP wird die Pumpendrehzahl auf Null gesetzt und der Motor gestoppt. Nachdem das auslösende Ereignis gelöscht oder das Sicherheitssystem deaktiviert wurde, muss die Pumpe manuell neu gestartet werden. Falls die Reaktion STOP ausgeführt wird, während die Zentrifugalpumpe im Servo-Modus läuft, schaltet sich die Pumpe nach dem Neustart in den Manuell-Modus.

LEERLAUF (nur bei der Bio-Pump)	Resting Heart-Betriebsmodus: Bei der Reaktion LEERLAUF wird die Drehzahl der Bio-Pump auf einen Flow von 0,5 l/min reduziert. Die resultierende Pumpendrehzahl reicht unter Umständen nicht mehr aus, um einen Rückfluss zu verhindern, kann andererseits aber auch noch hoch genug sein, um einen geringen Vorwärts-Flow zu bewirken. Der Pumpen-Flow bleibt auf 0,5 l/min eingestellt, bis das auslösende Ereignis gelöscht oder das Sicherheitssystem deaktiviert wurde. Danach steigt die Pumpendrehzahl automatisch wieder bis zur vorherigen Einstellung. Warnung: Wenn sich die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlaufmodus schaltet, bleibt der Pumpen-Flow bei 0,5 l/min konstant und steigt NICHT automatisch wieder an, sobald der ABD keine Luft mehr erkennt oder das ABD-System deaktiviert wird. Der Flow kann nur manuell und erst nach sorgfältiger Prüfung, ob eventuell eingedrungene Luft vollständig aus dem arteriellen Kreislauf entfernt wurde, wieder aufgenommen werden. Bio-Pump CPB-Betriebsmodus: Bei der Reaktion LEERLAUF wird die Drehzahl der Bio-Pump auf 2000 min⁻¹ reduziert. Diese Drehzahl reicht unter Umständen nicht mehr aus, um einen Rückfluss zu verhindern, kann andererseits aber auch noch hoch genug sein, um einen geringen Vorwärts-Flow zu bewirken. Die Drehzahl der Pumpe bleibt auf 2000 min⁻¹ eingestellt, bis das auslösende Ereignis gelöscht oder das Sicherheitssystem deaktiviert wurde. Danach steigt die Pumpendrehzahl automatisch wieder bis zur vorherigen Einstellung. Warnung: Wenn sich die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlaufmodus schaltet, bleibt die Drehzahl der Pumpe bei 2000 min⁻¹ konstant und steigt NICHT automatisch wieder an, sobald der ABD keine Luft mehr erkennt oder abgeschaltet wird. Der Flow kann nur manuell und erst nach sorgfältiger Prüfung, ob eventuell eingedrungene Luft vollständig aus dem arteriellen Kreislauf entfernt wurde, wieder aufgenommen werden.
PAUSE (nur bei Rollen-pumpen)	Bei der Reaktion PAUSE wird die Rollenspumpendrehzahl vorübergehend auf Null gesetzt. Die Drehzahl bleibt auf Null eingestellt, bis das auslösende Ereignis gelöscht oder das Sicherheitssystem deaktiviert wurde. Danach läuft die Pumpe automatisch wieder an und steigert die Drehzahl wieder bis zur vorherigen/ursprünglichen Einstellung.
NUR MELDUNG	Bei der Reaktion NUR MELDUNG wird lediglich in der oberen Zeile der Meldungsleiste eine Meldung zum auslösenden Ereignis angezeigt. Diese Meldung kann gleichzeitig mit anderen optischen oder akustischen Signalen auftreten, die auf einen Warn- oder Alarmzustand hinweisen.
KEINE REAKTION	Wenn Sie KEINE REAKTION wählen, erfolgt auf das entsprechende Ereignis keine Reaktion der Pumpe.

Das AutoClamp-System besteht aus einer pneumatisch betriebenen Schlauchklemme an der arteriellen Leitung, die einen retrograden Fluss aus der Aorta in das venöse Reservoir verhindert, wenn eines der Ereignisse BIO-PUMP STOP, BIO-PUMP LEERLAUF, BIO-PUMP RÜCKFLUSS oder BIO-PUMP FLOW NIEDRIG auftritt.

Tabelle 5-7. Definition der möglichen Reaktionen des AutoClamp-Systems

Reaktion	Definition
SCHLIESSEN	Die Reaktion SCHLIESSEN bewirkt, dass das Magnetventil im AutoClamp-Schnittstellenmodul die Druckluft absperrt und die Federklemme in der abgesetzten Schlauchklemme (AutoClamp-Klemme) den Schlauch abklemmt. Die AutoClamp-Klemme verbleibt in der geschlossenen Stellung, bis das AutoClamp-System deaktiviert oder die Ursache des Ereignisses, das zum Schließen der AutoClamp-Klemme führte, beseitigt wurde.
KEINE REAKTION	Wenn Sie KEINE REAKTION wählen, erfolgt auf das entsprechende Ereignis keine Reaktion des AutoClamp-Systems.

Hinweis: Diese Optionen stehen nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus zur Verfügung.

Konfiguration der Benutzereinstellungen

Der Bildschirm für die Konfiguration der Benutzereinstellungen ermöglicht dem Anwender die folgenden Eingaben bzw. Einstellungen:

- Bezeichnung der Einrichtung und des Trägers
- Pegelerkennungsmodus (deaktiviert, ein oder zwei Sensoren)
- AutoClamp-System (aktiviert oder deaktiviert)
- Kardioplegie-Infusionsmodus (Ein- oder Zwei-Pumpen-Infusionsmodus)
- Warnlimit für niedrigen Flow
- Warnlimit für niedrigen Hämatokrit
- Warnlimit für niedrige Sauerstoffsättigung
- Signaltontyp und -lautstärke
- Sprache
- Datum und Uhrzeit
- Kennwort
- Bestimmung der Softwareversion

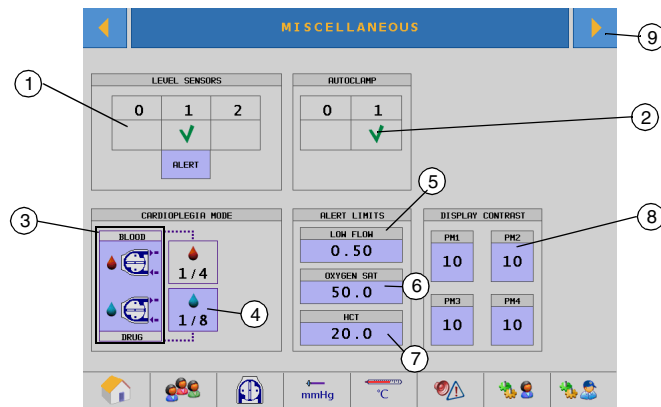
Drücken Sie die Schaltfläche für die Konfiguration der Benutzereinstellungen  und führen Sie einen Bildlauf nach links oder rechts durch, um folgende Optionen einzustellen:

Konfiguration allgemeiner Daten



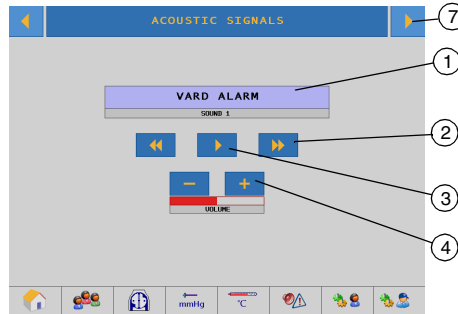
1. Geben Sie den Namen der Einrichtung ein.
2. Geben Sie ggf. den Namen des Trägers ein.
3. Geben Sie ggf. zusätzliche Anmerkungen ein.
4. Blättern Sie nach rechts, um zum Bildschirm MISCELLANEOUS (VERSCHIEDENES) zu gelangen.

Bildschirm VERSCHIEDENES



1. Geben Sie unter LEVEL SENSORS (PEGELSENSOREN) an, ob die Pegelerkennung deaktiviert ist (0) oder unter Verwendung eines (1) oder zweier (2) Sensoren erfolgt. Drücken Sie dazu das Feld unter dem entsprechenden Wert (0, 1 oder 2). Die aktuelle Einstellung wird durch ein grünes Häkchen markiert. Geben Sie bei Verwendung eines Sensors durch Betätigung der blassblauen Schaltfläche unter dem grünen Häkchen an, ob eine Warnung (ALERT) oder ein Alarm (ALARM) ausgelöst werden soll, wenn der Pegelstand die Sensorhöhe unterschreitet (nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus).
2. Geben Sie unter AUTOCLAMP (AUTO-KLEMME) an, ob das AutoClamp-System eingesetzt wird (1) oder nicht (0). Drücken Sie dazu das Feld unter dem entsprechenden Wert (0 = deaktiviert, 1 = aktiviert). Die aktuelle Einstellung wird durch ein grünes Häkchen markiert (nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus).
3. Geben Sie unter CARDIOPLEGIA MODE (KARDIOPLEGIEMODUS) an, ob die Kardioplegie-Infusion im Ein- oder Zwei-Pumpen-Infusionsmodus erfolgen soll.
4. Geben Sie unter CARDIOPLEGIA MODE (KARDIOPLEGIEMODUS) an, ob der Innendurchmesser des Arzneimittelschlauchs 1/8" (3,2 mm) oder 1/4" (6,4 mm) beträgt. Betätigen Sie zum Umschalten zwischen diesen beiden Werten die Schaltfläche.
5. Überprüfen Sie unter ALERT LIMITS (WARGRENZWERTE) den Wargrenzwert LOW FLOW (FLOW NIEDRIG). Zum Ändern dieses Werts drücken Sie auf diesen. Nun wird das Fenster FLOW NIEDRIG eingeblendet. Stellen Sie mithilfe der Pfeil-Schaltflächen den gewünschten Wert ein. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen.
6. Überprüfen Sie unter ALERT LIMITS (WARGRENZWERTE) den Wargrenzwert OXYGEN SAT (O2-SÄTTIGUNG). Zum Ändern dieses Werts drücken Sie auf diesen. Nun wird das Fenster OXYGEN SAT (O2-SÄTTIGUNG) eingeblendet. Stellen Sie mithilfe der Pfeil-Schaltflächen den gewünschten Wert ein. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen.
7. Überprüfen Sie unter ALERT LIMITS (WARGRENZWERTE) den Wargrenzwert HCT (HÄMATOKRIT). Zum Ändern dieses Werts drücken Sie auf diesen. Nun wird das Fenster HEMATOCRIT (HÄMATOKRIT) eingeblendet. Stellen Sie mithilfe der Pfeil-Schaltflächen den gewünschten Wert ein. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen.
8. Die Einstellungen unter DISPLAY CONTRAST (DISPLAY-KONTRAST) betreffen die Helligkeit bzw. den Kontrast der Rollenpumpen-Displays. Zum Einstellen des Kontrasts eines Rollenpumpen-Displays an der Konsolenfront drücken Sie auf den jeweiligen Wert.
9. Blättern Sie nach rechts, um zum Bildschirm für die Konfiguration der akustischen Signale zu gelangen.

Konfiguration der akustischen Signale



Nur im Resting Heart-Betriebsmodus:

1. Drücken Sie auf die Option VARD ALERT (VARD-WARNUNG), um sie auszuwählen.
2. Drücken Sie die Schaltfläche << oder >>, um nacheinander die sieben Optionen für akustische Signale und die eine Option für Sprachmitteilungen (Option 8) angezeigt zu bekommen.
3. Drücken Sie anschließend die Schaltfläche >, um sich das in Schritt 2 ausgewählte akustische Signal anzuhören.
4. Drücken Sie die Schaltflächen -/+, um die Lautstärke einzustellen.

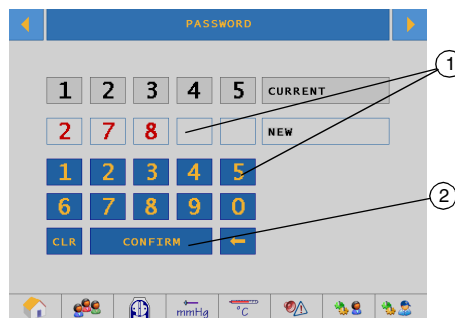
Hinweis: Die Lautstärke des Signaltons 1 (VARD-Warnung bzw. VARD-Alarm) kann nicht verändert werden.

5. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4 für folgende Signale:
 - a. UNSPEZIFISCHE WARNUNG
 - b. VARD-ALARM
6. Für SPRACHMELDUNGEN (Option 8):
 - a. Drücken Sie auf >, um sich die momentane Lautstärke der Sprachmeldungen anzuhören.
 - b. Drücken Sie auf -/+, um die Lautstärke einzustellen.
 - c. Drücken Sie auf << oder >>, um die Ausgabe der folgenden Sprachmeldungen komplett zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
 - MELDUNG 1: „Willkommen beim Performer CPB“ ertönt beim Systemstart.
 - MELDUNG 2: „Bitte wählen Sie“ ertönt nach erfolgreichem Abschluss des Einschalt-Selbsttests und wenn der Startbildschirm angezeigt wird.
 - MELDUNG 3: „Aktivierung der Resting Heart-Behandlung“ ertönt, wenn im Startbildschirm die Schaltfläche RESTING HEART LADEN gedrückt wird.
 - MELDUNG 4: „Kennwort eingeben“ ertönt, wenn Sie die Schaltfläche SYSTEMKONFIGURATION drücken und der Bildschirm für die Kennworteingabe angezeigt wird.
 - MELDUNG 5: „Kennwort korrekt“ ertönt, wenn das Systemkennwort richtig eingegeben wurde.
 - MELDUNG 6: „Falsches Kennwort; bitte korrigieren“ ertönt, wenn das Systemkennwort falsch eingegeben wurde.
 - MELDUNG 7: „Bis bald wieder“ ertönt, wenn Sie die Schaltfläche für die Startanzeige drücken.
7. Blättern Sie nach rechts, um zum Bildschirm für die Konfiguration des Kennworts zu gelangen.

Nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus:

1. Drücken Sie auf die Option LEVEL SENSOR ALERT (WARNUNG LEVEL-SENSOR), um sie auszuwählen.
2. Drücken Sie die Schaltfläche << oder >>, um nacheinander die sieben Optionen für akustische Signale und die eine Option für Sprachmitteilungen (Option 8) angezeigt zu bekommen.
3. Drücken Sie anschließend die Schaltfläche >, um sich das in Schritt 2 ausgewählte akustische Signal anzuhören.
4. Drücken Sie die Schaltflächen -/+ , um die Lautstärke einzustellen.
5. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4 für folgende Signale:
 - a. ALARM LEVEL-SENSOR
 - b. SPRACHMELDUNGEN
 - c. WARNUNG
6. Für SPRACHMELDUNGEN (Option 8):
 - a. Drücken Sie auf >, um sich die momentane Lautstärke der Sprachmeldungen anzuhören.
 - b. Drücken Sie auf -/+ , um die Lautstärke einzustellen.
 - c. Drücken Sie auf << oder >>, um die Ausgabe der folgenden Sprachmeldungen komplett zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
 - MELDUNG 1: „Willkommen beim Performer CPB“ ertönt beim Systemstart.
 - MELDUNG 2: „Bitte wählen Sie“ ertönt nach erfolgreichem Abschluss des Einschalt-Selbsttests und wenn der Startbildschirm angezeigt wird.
 - MELDUNG 3: „Aktivierung der Behandlung“ ertönt, wenn im Startbildschirm die Schaltfläche BIO-PUMP CPB LADEN gedrückt wird.
 - MELDUNG 4: „Kennwort eingeben“ ertönt, wenn Sie die Schaltfläche SYSTEMKONFIGURATION drücken und der Bildschirm für die Kennworteingabe angezeigt wird.
 - MELDUNG 5: „Kennwort korrekt“ ertönt, wenn das Systemkennwort richtig eingegeben wurde.
 - MELDUNG 6: „Falsches Kennwort; bitte korrigieren“ ertönt, wenn das Systemkennwort falsch eingegeben wurde.
 - MELDUNG 7: „Bis bald wieder“ ertönt, wenn Sie die Schaltfläche für die Startanzeige drücken.
7. Blättern Sie nach rechts, um zum Bildschirm für die Konfiguration des Kennworts zu gelangen.

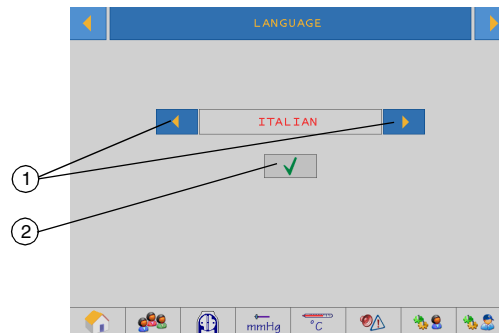
Konfiguration des Kennworts



1. Drücken Sie im Zahlenfeld auf die entsprechenden Tasten, um eine neue Zahlenfolge als Kennwort für den Systemadministrator festzulegen. Das neue Kennwort wird im Feld NEW (NEU) angezeigt.

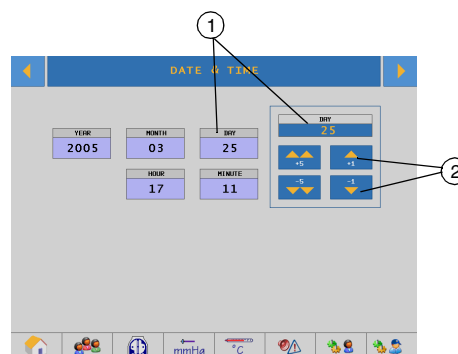
2. Drücken Sie die Schaltfläche CONFIRM (BESTÄTIGEN), um das neue Kennwort zu bestätigen.

Sprachkonfiguration



1. Zur Auswahl der gewünschten Sprache oder drücken.
2. Drücken Sie auf , um die Sprachauswahl zu bestätigen. Bei Bestätigung ändert sich die Schriftfarbe von schwarz zu rot. Die gewählte Sprache ist sofort aktiv.

Konfiguration von Datum und Uhrzeit



1. Wenn Sie eine der Schaltflächen YEAR, MONTH, DAY, HOUR oder MINUTE (JAHR, MONAT, TAG, STUNDE oder MINUTE) drücken, wird ein Fenster für die Einstellung der ausgewählten Zeiteinheit eingeblendet.
2. Drücken Sie in dem Einblendfenster auf eine der Schaltflächen zum schrittweisen Erhöhen/Reduzieren des angezeigten Werts. Bestätigen Sie den neuen Wert, indem Sie in dem Einblendfenster die Schaltfläche mit dem neuen Wert drücken. Der neue Wert wird auf der Schaltfläche für die ausgewählte Zeiteinheit angezeigt.

Software-Version

SOFTWARE VERSION	
2.0.00	
E2B	2A9E-F202
E2C	1A2B-823B
E2P	FCB1-3DDF
E2U	6AFC-B2FA
FONT	8451
IMAGES 1	2144
IMAGES 2	7724
MESSAGES	EDF6

Enthält Informationen zu der auf dem Performer CPB installierten Software-Version (nur für Service-Techniker relevant).

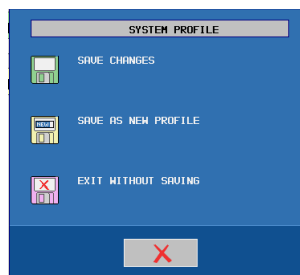
Konfiguration der Service-Einstellungen

Die Service-Einstellungen können nur von Medtronic Service-Technikern konfiguriert werden.

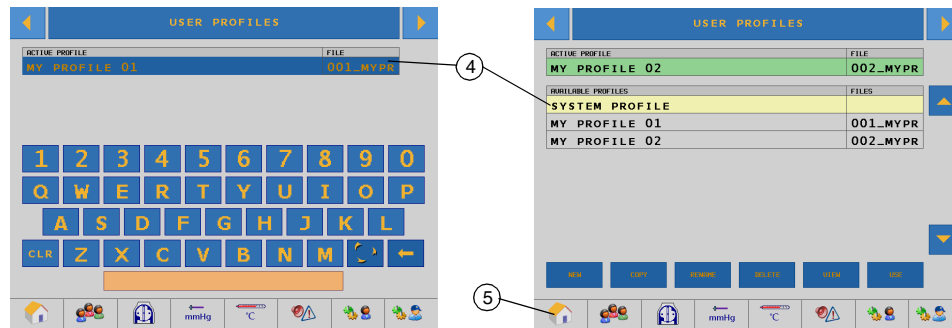
Speichern der Konfigurationseinstellungen

Das System ermöglicht die Speicherung verschiedener Konfigurationen (Profile). Gehen Sie dazu nach Abschluss der Konfigurationseinstellungen wie folgt vor:

1. Drücken Sie in der Menüleiste auf das Symbol . In dem nun angezeigten Fenster SYSTEM PROFILE (SYSTEMPROFIL) haben Sie die folgenden Auswahlmöglichkeiten:
 - SAVE CHANGES (ÄNDERUNGEN SPEICHERN)
 - SAVE AS NEW PROFILE (ÄNDERUNGEN ALS NEUES PROFIL SPEICHERN)
 - EXIT WITHOUT SAVING (BEENDEN OHNE SPEICHERN)



2. Möchten Sie die geänderten Konfigurationseinstellungen unter einem eindeutigen Dateinamen speichern, so drücken Sie die Schaltfläche SAVE AS NEW PROFILE (ÄNDERUNGEN ALS NEUES PROFIL SPEICHERN). Nun wird der Bildschirm USER PROFILES (BENUTZERPROFILE) mit einem Tastenfeld für die Eingabe des Namens des neuen Profils angezeigt.

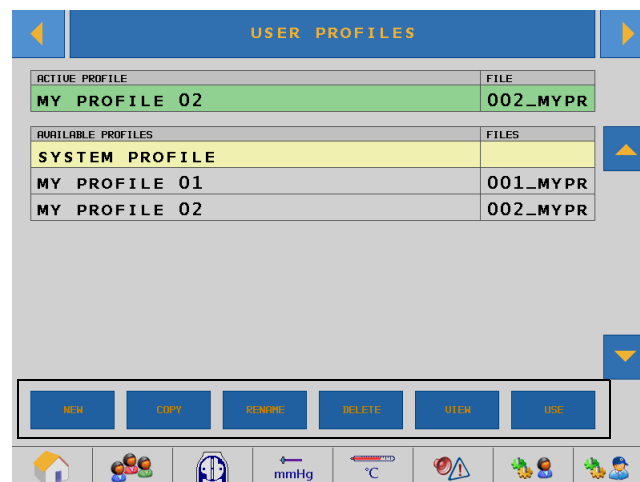


3. Geben Sie den neuen Namen über das Tastenfeld ein. Die blau hervorgehobene Zeile unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL) wird unmittelbar mit den von Ihnen eingegebenen Buchstaben beschriftet.
4. Drücken Sie diese Zeile, um den neuen Namen zu übernehmen. Das System speichert das neue Profil und fügt den Namen der Liste AVAILABLE PROFILES (VERFÜGBARE PROFILE) hinzu. Das neue Profil wird außerdem unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL, grün hervorgehoben) angezeigt.
5. Das System kehrt nun zum Startbildschirm zurück.

Hinweis: Das Profil namens SYSTEM PROFILE (SYSTEMPROFIL, gelb hervorgehoben) enthält die Standardeinstellungen ab Werk. Dieses Profil kann weder bearbeitet noch umbenannt werden.

Hinweis: Sollen Änderungen der Konfiguration nicht als neues Profil unter neuem Namen, sondern im aktiven Profil gespeichert werden, so drücken Sie auf SAVE CHANGES (ÄNDERUNGEN SPEICHERN). Die Änderungen werden in dem unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL) angegebenen Profil gespeichert. Anschließend kehrt das System zum Startbildschirm zurück.

Erstellen, Kopieren und Umbenennen von Profilen im Bildschirm USER PROFILES (BENUTZERPROFILE)



Die Schaltfläche NEW (NEU) ermöglicht das Erstellen eines neuen Profils.

1. Drücken Sie auf NEW (NEU). Nun wird der Bildschirm mit dem Tastenfeld angezeigt.

2. Geben Sie den Namen des neuen Profils ein. Die blau hervorgehobene Zeile unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL) wird unmittelbar mit den von Ihnen eingegebenen Buchstaben beschriftet.
3. Drücken Sie diese Zeile, um den neuen Namen zu übernehmen. Das System speichert das neue Profil und fügt den Namen der Liste AVAILABLE PROFILES (VERFÜGBARE PROFILE) hinzu. Das neue Profil wird außerdem unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL, grün hervorgehoben) angezeigt.

Hinweis: Die Konfigurationseinstellungen dieses neuen Profils entsprechen den Standardeinstellungen ab Werk (Tabelle 5-1).

Die Schaltfläche COPY (KOPIEREN) ermöglicht das Erstellen einer Kopie eines bereits vorhandenen Profils.

1. Drücken Sie auf den Aufwärts- bzw. Abwärtspfeil, um das zu kopierende Profil auszuwählen.
2. Drücken Sie auf COPY (KOPIEREN). Nun wird der Bildschirm mit dem Tastenfeld angezeigt. Geben Sie den Namen dieses neuen Profils ein. Die blau hervorgehobene Schaltfläche unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL) wird unmittelbar mit den von Ihnen eingegebenen Buchstaben beschriftet.
3. Drücken Sie auf diese Zeile, um den neuen Namen zu übernehmen. Das System speichert das neue Profil und fügt den Namen der Liste AVAILABLE PROFILES (VERFÜGBARE PROFILE) hinzu. Das neue Profil wird außerdem unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL, grün hervorgehoben) angezeigt.

Hinweis: Nachdem Sie Änderungen an einem Profil vorgenommen haben und diese speichern möchten, drücken Sie die Schaltfläche zum Aufrufen des Startbildschirms. Nun wird ein Fenster eingeblendet, das am oberen Rand den Namen des Profils trägt. Damit die Änderungen wirksam und bei Drücken der Schaltfläche VIEW (ANZEIGEN) angezeigt werden, müssen Sie zunächst die Schaltfläche SAVE CHANGES (ÄNDERUNGEN SPEICHERN) drücken.

Die Schaltfläche RENAME (UMBENENNEN) ermöglicht das Umbenennen eines Profils.

1. Drücken Sie auf den Aufwärts- bzw. Abwärtspfeil, um das umzubenennende Profil auszuwählen.
2. Drücken Sie auf RENAME (UMBENENNEN). Nun wird der Bildschirm mit dem Tastenfeld angezeigt. Geben Sie den neuen Namen für das Profil ein. Die blau hervorgehobene Schaltfläche unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL) wird unmittelbar mit den von Ihnen eingegebenen Buchstaben beschriftet.
3. Drücken Sie auf diese Zeile, um den neuen Namen zu übernehmen. Das System speichert das Profil unter dem neuen Namen und fügt diesen der Liste AVAILABLE PROFILES (VERFÜGBARE PROFILE) hinzu (der alte Name des Profils wird aus dieser Liste gelöscht).

Die Schaltfläche DELETE (LÖSCHEN) ermöglicht das Löschen eines Profils aus dem Speicher des Systems.

1. Drücken Sie auf den Aufwärts- bzw. Abwärtspfeil, um das zu löschende Profil auszuwählen.
2. Drücken Sie auf DELETE (LÖSCHEN). Nun wird ein Fenster mit der Meldung MÖCHTEN SIE DIESES PROFIL WIRKLICH LÖSCHEN? eingeblendet.
3. Zum Löschen des Profils drücken Sie auf das grüne Häkchen.

Die Schaltfläche VIEW (ANZEIGE) ermöglicht das Anzeigen der Konfigurationseinstellungen eines bestimmten Profils.

1. Drücken Sie auf den Aufwärts- bzw. Abwärtspfeil, um das anzuzeigende Profil auszuwählen (gelbe Hervorhebung).

2. Drücken Sie auf VIEW (ANZEIGEN). Der erste nun angezeigte Bildschirm zeigt eine Tabelle mit den Spalten NAME, EINHEIT. und SCHLAUCH für die Rollenpumpen, NAME, WARNUNG und ALARM für die Druckkanäle sowie eine Spalte NAME für die Temperaturkanäle.
3. Drücken Sie den nach rechts weisenden Bildlaufpfeil. Der nächste Bildschirm zeigt den ersten Teil der Tabelle mit den Reaktionen der Bio-Pump, der Rollenpumpen und des AutoClamp-Systems auf Ereignisse des Sicherheitssystems.
4. Drücken Sie den nach rechts weisenden Bildlaufpfeil. Der nächste Bildschirm zeigt den zweiten Teil der Tabelle mit den Reaktionen der Bio-Pump, der Rollenpumpen und des AutoClamp-Systems auf Ereignisse des Sicherheitssystems.
5. Drücken Sie den nach rechts weisenden Bildlaufpfeil. Der letzte Bildschirm zeigt eine Tabelle mit den ausgewählten Benutzereinstellungen.
6. Drücken Sie auf , um zum Bildschirm USER PROFILES (BENUTZERPROFILE) zurückzukehren.

Die Schaltfläche USE (ANWENDEN) ermöglicht die Festlegung eines der in der Liste aufgeführten Profile als aktives Profil.

1. Drücken Sie auf den Aufwärts- bzw. Abwärtspfeil, um das anzuwendende Profil auszuwählen.
2. Drücken Sie auf USE (ANWENDEN). Der Name des ausgewählten Profils wird nun in der grün hervorgehobenen Zeile unter ACTIVE PROFILE (AKTIVES PROFIL) angezeigt.

Systemstart

Um den Performer CPB in Betrieb zu nehmen, schließen Sie die Konsole an eine geeignete Wechselstrom-Steckdose an, klappen Sie das CID hoch und schalten Sie das System mit dem Hauptnetzschalter ein. Das CID zeigt einige Sekunden lang die Meldung SYSTEM INITIALIZATION (SYSTEMINITIALISIERUNG) an, danach wechselt es zum Bildschirm für den Einschalt-Selbsttest (siehe „Einschalt-Selbsttest“ auf Seite 5-19).

Startbildschirme

Nachdem zu sämtlichen Funktionen des Einschalt-Selbsttests (POST) die Erfolgsmeldung OK angezeigt wurde, wird automatisch der Startbildschirm angezeigt (siehe Abbildung 5-15).

Im Startbildschirm können Sie die Höhe der Apparatur durch Drücken der Tasten zum Anheben/Absenken der Konsole einstellen.

Hinweis: Die Taster zum Anheben/Absenken der Konsole reagieren nicht mehr auf kurzzeitiges Drücken und Loslassen, sobald der Startbildschirm verlassen und der Betriebsmodus aktiviert wurde. Zum Einstellen der Höhe in einem der Betriebsmodi muss die betreffende Taste gedrückt und gehalten werden, bis die gewünschte Höhe erreicht ist.

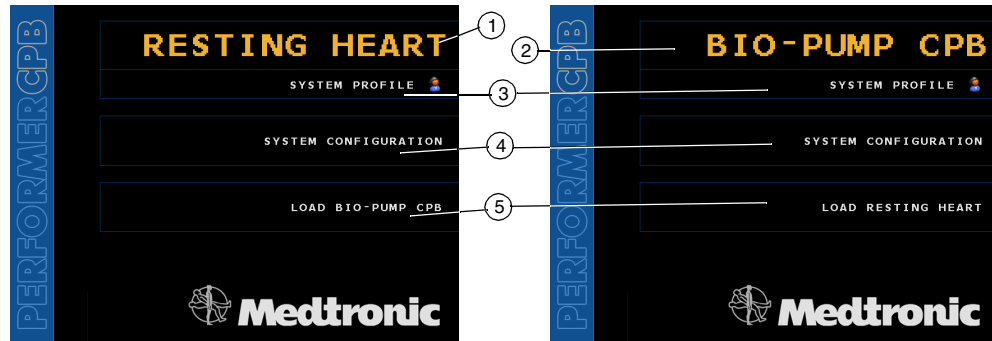


Abbildung 5-15. Startbildschirme für die Betriebsmodi Resting Heart und Bio-Pump CPB

1. Zum Aktivieren des Resting Heart-Betriebsmodus drücken Sie auf RESTING HEART.
2. Zum Aktivieren des Bio-Pump CPB-Betriebsmodus (extrakorporales Kreislaufsystem mittels Schwerkraftdrainage in ein venöses Reservoir) drücken Sie auf BIO-PUMP CPB.
3. Zum Konfigurieren der Benutzerprofile drücken Sie auf SYSTEM PROFILE (SYSTEMPROFIL) oder das Feld mit dem Benutzersymbol.
4. Zum Konfigurieren der Systemeinstellungen drücken Sie auf SYSTEM CONFIGURATION (SYSTEMKONFIGURATION) (siehe Seite 5-22).
5. Zum Wechsel zwischen den beiden Betriebsmodi drücken Sie auf LOAD BIO-PUMP CPB (BIO-PUMP CPB LADEN) bzw. LOAD RESTING HEART (RESTING HEART LADEN).

Start des Resting Heart-Betriebsmodus

Drücken Sie im Startbildschirm auf RESTING HEART, um das System mit dem Medtronic® Resting Heart®-Modul zu verwenden. Das Resting Heart®-Modul ist ein vollständig integriertes, geschlossenes extrakorporales Kreislaufsystem, bestehend aus einer Zentrifugalblutpumpe Bio-Pump+®, einem Bio-Probe® Flow-Sensor, einem AFFINITY® NT Oxygenator, einem AFFINITY® Arterial Filter (arterieller Filter) und einem AFFINITY® Venous Air Removal Device (VARD, Gerät zum Entfernen venöser Luft). Sofern nicht anders angegeben sind alle mit Blut in Kontakt stehenden und nicht aus Silikon bestehenden Oberflächen mit Carmeda®¹ BioActive Surface beschichtet.

Warnung: Dieses extrakorporale Kreislaufsystem darf nur durch in der Technik des kardiopulmonalen Bypasses geschulte Personen eingesetzt werden. Die Sicherheit des Patienten erfordert während der Verwendung des extrakorporalen Kreislaufsystems die kontinuierliche Überwachung durch qualifiziertes Personal.

Start des Bio-Pump CPB-Betriebsmodus

Drücken Sie im Startbildschirm auf BIO-PUMP CPB, um das System mit einem extrakorporalen Kreislaufsystem mit Reservoir zu verwenden.

Warnung: Dieses extrakorporale Kreislaufsystem darf nur durch in der Technik des kardiopulmonalen Bypasses geschulte Personen eingesetzt werden. Die Sicherheit des Patienten erfordert während der Verwendung des extrakorporalen Kreislaufsystems die kontinuierliche Überwachung durch qualifiziertes Personal.

¹ Carmeda® ist eine eingetragene Marke von Carmeda A.B.

Aufteilung und Funktionen des Bildschirms

Als Hauptschnittstelle zwischen dem Benutzer und dem Performer CPB dient ein Grafik-Farbdisplay mit integriertem Touchscreen, über den die am Bildschirm angezeigten Funktionen aktiviert werden können. Der Bildschirm ist in feste Bereiche unterteilt, die sich für die verschiedenen Betriebsmodi unterscheiden. Darüber hinaus sind jederzeit Informationen zu kritischen Systembereichen sichtbar. Der Touchscreen bietet folgende Möglichkeiten:

- Auswählen des Infusionsmodus
- Überwachung der verschiedenen Perfusionsparameter
- Anzeige sämtlicher Parameter (Drücke, Flows, Temperaturen)
- Einstellen der Sicherheitsgrenzwerte
- Ablesen von Alarm- und Warnmeldungen

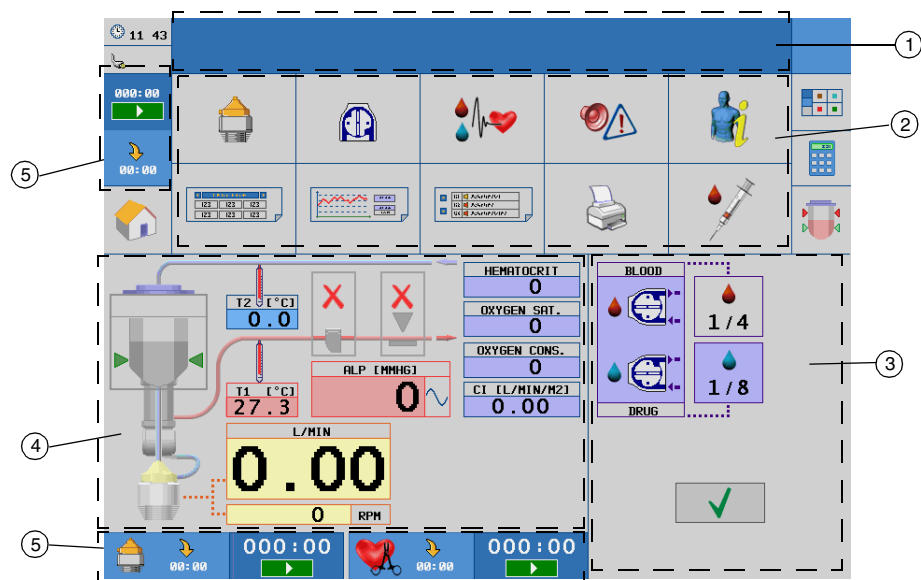


Abbildung 5-16. Komponenten der Hauptbenutzeroberfläche
(Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

1. Meldungsleiste
2. Hauptmenü
3. Kardioplegie-Steuerung
4. Anzeigebereich für den Systembetrieb
5. Timer

Der Bildschirm des Performer CPB verwendet außerdem eindeutige Grafiken und Symbole zur Darstellung von Informationen.

Nur-Lese-Bildschirmgrafiken

Bildschirmbereiche oder Symbole, die sich beim Drücken nicht verändern, werden als „Nur-Lese-Bildschirmgrafiken“ bezeichnet. Diese Bereiche oder Symbole liefern Informationen zum Status der Komponenten oder Systeme. Diese Informationen werden dynamisch aktualisiert.

Beispiele:

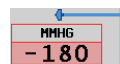
Meldungsleiste



Luft im VARD
(nur Resting Heart-
Betriebsmodus)



Unterdruck schwach
(nur Resting Heart-
Betriebsmodus)



Statische Schaltflächen

Bildschirmbereiche und Symbole, die es dem Benutzer ermöglichen, zu anderen Bildschirmanzeigen zu wechseln oder bestimmte Geräte zu aktivieren oder zu deaktivieren, werden als „statische Schaltflächen“ bezeichnet. Das Symbol einer statischen Schaltfläche ändert sich nicht, wenn die Schaltfläche betätigt wird.

Beispiele:

Schaltfläche zum Aufrufen des
Startbildschirms



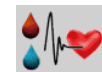
Schaltfläche zum Einrichten der Bio-Pump



Schaltfläche zum Einrichten der
Rollenpumpen



Schaltfläche zum Auswählen des
Kardioplegie-Modus



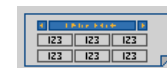
Schaltfläche zum Aufrufen des
Sicherheitssystembildschirms



Schaltfläche zum Anzeigen der
Patientendaten



Schaltfläche zum Aufrufen des
Parameterbildschirms



Schaltfläche zum Aufrufen des
Trendbildschirms



Schaltfläche zum Öffnen des
Ereignisprotokolls



Schaltfläche zum Drucken



Schaltfläche zum Einstellen des Offsets der Sauerstoffsättigung und des Hämatokrits



Schaltfläche zum Aufrufen des Hauptmenüs



Schaltfläche zum Aufrufen des Taschenrechners



Schaltfläche zum Aufrufen des VARD-Bildschirms (nur Resting Heart-Betriebsmodus)



Schaltfläche zum Aufrufen des Pegelsensor-Bildschirms (nur Resting Heart-Betriebsmodus)



Dynamische Funktionsschaltflächen

Dynamische Funktionsschaltflächen liefern Informationen und dienen zum Aktivieren/Deaktivieren von Geräten. Zudem ändern diese Schaltflächen ihr Aussehen als Hinweis darauf, dass sich der Status des von dieser Schaltfläche repräsentierten Geräts oder Systems geändert hat.

Beispiele:

■ Luftblasendetektor (ABD)

Das graue Symbol mit dem roten X bedeutet, dass der ABD deaktiviert ist.



Wenn Sie auf das graue Symbol drücken, wird der ABD aktiviert. Anschließend wird das Symbol grün mit einem grünen Häkchen angezeigt.

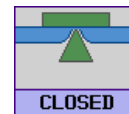


Sollten Luftblasen erkannt werden, wird das ABD-Symbol als Hinweis auf diese Situation rot angezeigt.

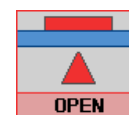


■ Quetschventil (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

Das grüne Symbol bedeutet, dass das Quetschventil geschlossen ist.



Wenn Sie auf das grüne Symbol drücken, wird das Quetschventil für 0,5 Sekunden geöffnet. Das Symbol wird rot angezeigt, solange das Ventil geöffnet ist.



■ **Arteriell AutoClamp-System (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)**

Das gelbe Symbol dient zum Einleiten des Selbsttests des AutoClamp-Systems.



Das graue Symbol mit dem roten X zeigt an, dass das AutoClamp-System deaktiviert ist.



Wenn Sie auf das graue Symbol klicken, wird das AutoClamp-System aktiviert. Das Symbol wird dann grün mit einem grünen Häkchen angezeigt.



Nach Aktivierung, d. h. Schließen der AutoClamp-Klemme wird das Symbol rot mit einem Ausrufezeichen angezeigt.

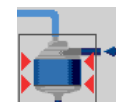


■ **VARD-Servo (nur Resting Heart-Betriebsmodus)**

Wenn Sie auf die Schaltfläche VARD-Servo drücken, wird die zuvor graue Schaltfläche farbig angezeigt, als Hinweis darauf, dass der VARD-Servo-Modus aktiviert ist.



Wenn der VARD-Servo-Modus aktiviert ist, wird das VARD-Symbol im AAR-Bildschirm zu einer dynamischen Schaltfläche. Wenn Sie auf diese Schaltfläche drücken, werden die oberen Ultraschallsensoren für den Servo-Modus aktiviert bzw. deaktiviert.

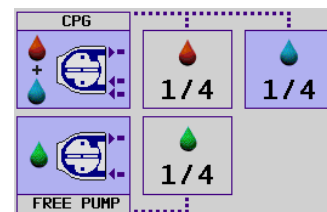


Verschiedene Symbole oder Bildschirmbereiche sind blassblau () markiert, um dem Anwender zu verdeutlichen, dass es sich dabei um dynamische Funktionsschaltflächen handelt.

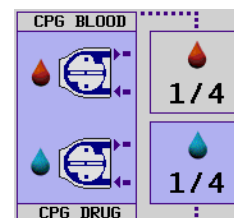
Beispiel:

■ **Kardioplegie-Infusionsmodus**

Die beiden blassblauen Symbole mit den Rollenpumpen repräsentieren den Ein-Pumpen-Modus für die Kardioplegie-Infusion. Wenn Sie auf diese Schaltfläche drücken, erscheint auf der Schaltfläche das Symbol für den Zwei-Pumpen-Modus der Kardioplegie-Infusion (siehe unten).



Das blassblaue Symbol mit den Rollenpumpen repräsentiert den Zwei-Pumpen-Modus für die Kardioplegie-Infusion. Wenn Sie auf diese Schaltfläche drücken, erscheint auf der Schaltfläche das Symbol für den Ein-Pumpen-Modus der Kardioplegie-Infusion (siehe oben).



Systemwarnungen und -alarme

Systemwarnungen

Die Konsole, das CID und der Touchscreen verfügen über eindeutige optische und akustische Warnsignale, die den Benutzer auf folgende Situationen aufmerksam machen:

- Aktivierung einer Sicherheitsvorrichtung
- Verletzung benutzerdefinierter oder werksseitig eingestellter Grenzwerte eines Systems
- Auftreten von Ereignissen
- Elektromechanische Störungen oder Softwareprobleme

In diesen Situationen werden stets mehrere Warnsignale gleichzeitig ausgegeben:

- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Ein vom Benutzer definierter, eindeutiger Warnton wird ausgegeben.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird eine Beschreibung des Ereignisses angezeigt.
- Eine Pumpenfunktion erfährt automatisch eine benutzerdefinierte Änderung, um einen Warnzustand zu unterbinden oder zu beenden.

Systemalarme

Die Konsole, das CID und der Touchscreen verfügen außerdem über eindeutige optische und akustische Warnsignale, die den Benutzer auf folgende Situationen aufmerksam machen:

- Aktivierung einer Sicherheitsvorrichtung
- Verletzung benutzerdefinierter oder werksseitig eingestellter Grenzwerte eines Systems
- Auftreten von Ereignissen
- Elektromechanische Störungen oder Softwareprobleme

Gleichzeitig kann das System benutzerdefinierte Optionen aktivieren, um die Störung automatisch zu beenden oder eine Verletzung der Grenzwerte zu unterbinden.

In Alarmsituationen werden stets mehrere Alarmsignale gleichzeitig ausgegeben:

- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Ein vom Benutzer definierter, eindeutiger Alarmton wird ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird eine Beschreibung des Ereignisses angezeigt.
- In der zweiten Zeile der Meldungsleiste wird eine Beschreibung der Statusänderung der Bio-Pump angezeigt.

Anzeigebereich für den Systembetrieb

Im Anzeigebereich für den Systembetrieb (siehe Abbildung 5-17) werden jederzeit die physiologischen Parameter angezeigt, die von Relevanz sind, um Häodynamik und Metabolismus während des Herz-Lungen-Bypasses (CPB) stabil zu halten. Dieser Anzeigebereich unterscheidet sich in den beiden Betriebsmodi, bestimmte Elemente sind jedoch beiden Betriebsmodi gemeinsam.

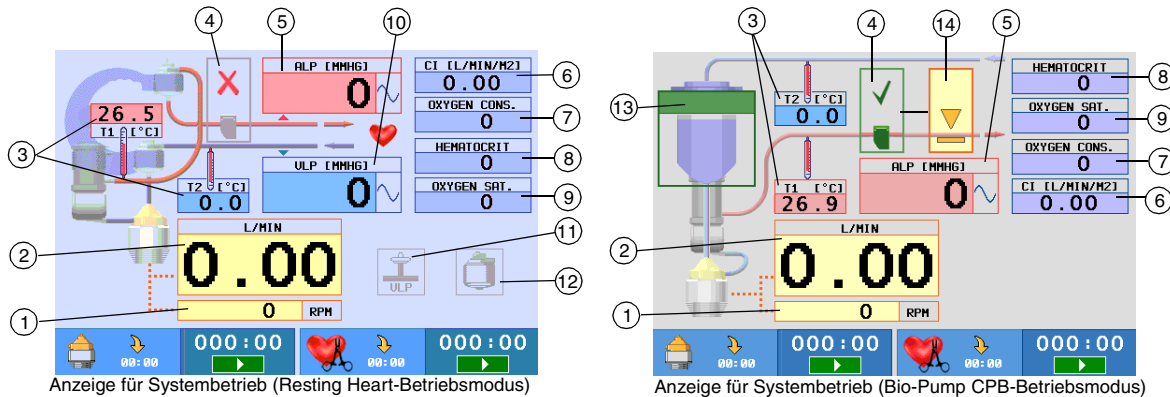


Abbildung 5-17. Anzeigebereich für den Systembetrieb

1. **Drehzahl der Bio-Pump:** Drehen Sie den Pumpendrehzahlregler im Uhrzeigersinn, um die Drehzahl des externen Antriebsmotors zu erhöhen. Überwachen Sie die Pumpendrehzahl (min^{-1}) sowie den Blut-Flow.

Warnung: Um bei offenen Schläuchen am Auslass der Pumpe einen Rückfluss von Patientenblut zu verhindern, muss die Drehzahl der Pumpe mindestens so hoch eingestellt werden, dass der durch die Leitungen und durch den Patienten bedingte Widerstand überwunden wird. Setzen Sie bei Verwendung des Bio-Pump CPB-Betriebsmodus das AutoClamp-System an der arteriellen Leitung ein. Andernfalls besteht die Gefahr eines retrograden Flusses und einer Exsanguination des Patienten.

Warnung: Gasblasen jeglicher Art sind potentielle Ursachen für Embolien und müssen daher sorgfältig behandelt werden. Die Verwendung von Sicherheitsvorrichtungen (Luftblasendetektor für die arterielle Leitung, VARD) und Sicherheitssystemen (Rückfluss-Warnmeldung der Bio-Pump, AutoClamp-System) wird empfohlen, um Gasbläschen im extrakorporalen Kreislauf zu erkennen und zu eliminieren.

2. **Flow:** Schließen Sie zur Anzeige und Überwachung des Blut-Flow den Doppler-Ultraschall-Flow-Messumformer an die arterielle Leitung des extrakorporalen Kreislaufs an. Es wird empfohlen, den Messumformer hinter dem arteriellen Filter anzubringen. Stellen Sie sicher, dass der Pfeil auf der Vorderseite des Sensors in Richtung des Flüssigkeitsstroms zeigt. Der Sensor erkennt den Flow von Elektrolytlösungen und Blut gleichermaßen.
3. **T1 und T2:** Der Anzeigebereich für den Systembetrieb zeigt zwei Temperaturen an: T1 und T2. Schließen Sie einen an der arteriellen Leitung angebrachten, zur YSI™ Serie 400 kompatiblen Temperaturfühler an die mit T1 beschriftete Buchse an der Rückseite der Konsole an. Die von diesem Temperaturfühler gemessene Temperatur wird unter T1 angezeigt. Schließen Sie einen an der venösen Leitung angebrachten, zur YSI™ Serie 400 kompatiblen Temperaturfühler an die mit T2 beschriftete Buchse an der Rückseite der Konsole an. Die von diesem Temperaturfühler gemessene Temperatur wird unter T2 angezeigt.

4. **Luftblasendetektor (ABD):** Der Doppler-Ultraschall-Flow-Sensor verfügt über einen integrierten Makroluftblasendetektor. Nach dem Starten des Systems wird im Anzeigebereich für den Systembetrieb immer zunächst das ABD-Symbol ABD DEAKTIVIERT angezeigt. In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung ABD AUS angezeigt. Zum Aktivieren der Luftblasenerkennung drücken Sie auf das Symbol ABD DEAKTIVIERT. Nachdem die Luftblasenerkennung aktiviert wurde, wird das ABD-Symbol ABD AKTIVIERT angezeigt, und die Meldung ABD AUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet. Wenn arterielle Luft erkannt wird, wird das ABD-Symbol LUFT ERKANNT angezeigt.
5. **Arterieller Leitungsdruck (ALP):** Schließen Sie zum Anzeigen des arteriellen Leitungsdrucks eine Drucküberwachungsleitung mit Isolator zwischen einem Absperrhahn im arteriellen Segment des extrakorporalen Kreislaufs und dem mit ALP beschrifteten Luer-Druckanschluss an. Überzeugen Sie sich davon, dass der zwischen dem Absperrhahn und der Membrane der Flüssigkeitssperre liegende Teil der Überwachungsleitung vollständig entlüftet ist.
Warnung: Leiten Sie keine Flüssigkeit in den Luer-Druckanschluss an der Konsole ein.
Durch Drücken der Schaltfläche für den Druckmodus können Sie die ALP-Anzeige mit dem systolischen , dem mittleren , dem diastolischen  oder dem augenblicklichen  Druck belegen.
6. **CARDIAC INDEX (HERZINDEX):** Überzeugen Sie sich davon, dass im Bildschirm mit den Patientendaten (siehe „Patientendaten“ auf Seite 5-115) die richtige Körpergröße (in cm) und das richtige Körpergewicht (in kg) des Patienten eingegeben wurden. Anhand dieser Parameter wird die Körperoberfläche (Body Surface Area, BSA) in Quadratmetern berechnet. Der Herzindex bezeichnet wahlweise den Flow in Liter je Minute je Quadratmeter Körperoberfläche (L/MIN/M2) oder in Milliliter je Minute je Kilogramm Körpergewicht (ML/MIN/KG). Drücken Sie auf den Wert, um die Darstellung zu ändern.
7. **OXYGEN CONS./OXYGEN DELIV. (O2-VERBRAUCH/O2-ABGABE):** Diese Anzeige ermöglicht dem Perfusionsspezialisten die kontinuierliche Überwachung des vom Patienten verbrauchten bzw. des an den Patienten abgegebenen Sauerstoffs in Milliliter je Minute. Der Sauerstoffverbrauch berechnet sich wie folgt: $\text{Sauerstoffverbrauch} = 1,39 \times (\text{Hkt}/3) \times (0,999 - \text{Sauerstoffsättigung}) \times \text{Blut-Flow} \times 10$. Die Sauerstoffabgabe berechnet sich wie folgt: $\text{Sauerstoffabgabe} = 1,39 \times (\text{Hkt}/3) \times (0,999) \times \text{Blut-Flow} \times 10$. Für beide Berechnungen wird eine kontinuierliche Werteingabe von dem Doppler-Ultraschallsensor zur Messung des Blut-Flow und von dem optischen Sensor zur Messung der Oxy-Hämoglobin-Sättigung und des Hämatokrits benötigt. Drücken Sie auf den Wert, um die Darstellung zu ändern.
8. **HEMATOCRIT (HÄMATOKRIT):** Nachdem der Sensor für die Überwachung der Oxy-Hämoglobin-Sättigung des gemischtvenösen Bluts an den 9,5-mm-Konnektor bzw. die 9,5-mm-Küvette angeschlossen wurde, erkennt dieser den Hämatokritwert des Bluts und zeigt diesen hier in Prozent (%) an. Zum Einstellen des Grenzwerts für die Warnung bei einem niedrigen Hämatokritwert drücken Sie diesen Wert.
9. **OXYGEN SAT (%) (O2-SÄT. (%)):** Zum Anzeigen der Oxy-Hämoglobin-Sättigung des gemischtvenösen Bluts schließen Sie den optischen Sensor an den 9,5-mm-Konnektor bzw. an die 9,5-mm-Küvette im venösen Segment des extrakorporalen Kreislaufs an. Zum Einstellen des Grenzwerts für die Warnung bei einer niedrigen Sauerstoffsättigung drücken Sie diesen Wert.

Nur im Resting Heart-Betriebsmodus:

10. **Venöser Leitungsdruck (VLP):** Schließen Sie zum Anzeigen des venösen Leitungsdrucks eine Drucküberwachungsleitung mit Isolator zwischen einem Absperrhahn im venösen Segment des extrakorporalen Kreislaufs und dem mit VLP beschrifteten Luer-Druckanschluss an. Überzeugen Sie sich davon, dass der zwischen dem Absperrhahn und der Membrane der Flüssigkeitssperre liegende Teil der Überwachungsleitung vollständig entlüftet ist.

Warnung: Leiten Sie keine Flüssigkeit in den Luer-Druckanschluss an der Konsole ein.

Setzen Sie den Messumformer auf Null (siehe „Zurücksetzen der Druckumformer auf Null“ auf Seite 5-100). Durch Drücken der Schaltfläche für den Druckmodus können Sie die VLP-Anzeige mit dem systolischen , dem mittleren , dem diastolischen  oder dem augenblicklichen  Druck belegen (siehe Abbildung 5-34 auf Seite 5-102).

11. **VLP-Servo:** Das VLP-Servo hält das Verhältnis zwischen Pumpendrehzahl und venösem Leitungsdruck (VLP) automatisch konstant. Wenn das VLP-Servo aktiviert ist und der venöse Leitungsdruck abfällt, wird die Pumpendrehzahl automatisch reduziert, um den VLP-Wert stabil zu halten.

Hinweis: Das VLP-Servo hat keinen Vorrang vor den Bio-Pump-Reaktionen LEERLAUF und STOP im Falle eines sicherheitsrelevanten Ereignisses.

12. **VARD-Servo:** Das VARD-Servo automatisiert die Beziehung zwischen Pumpendrehzahl und dem Auftreten von Luft im VARD. Wenn das VARD-Servo aktiviert ist und Luft in das VARD eintritt, wird die Pumpendrehzahl automatisch reduziert, um eine effiziente Entfernung der Luft zu ermöglichen. Das VARD-Servo hat Vorrang vor den Pumpenreaktionen, die zu den Sicherheitssystem-Ereignissen LUFT IN VARD und ZU VIEL LUFT IN VARD eingestellt sind. Bei einem etwaigen Lufteintritt in das VARD werden die entsprechenden akustischen und optischen Signale ausgegeben.

Nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus:

13. **Pegelerkennung:** Die Pegelerkennung ermöglicht die Überwachung des Flüssigkeits- bzw. Blutvolumens in einem Reservoir. Dazu wird ein Paar farbkodierter Pegelerkennungssensoren von außen an vom Benutzer festgelegten Stellen am Reservoir angebracht. Das Reservoirsymbol zeigt an, dass die Sensoren ordnungsgemäß angebracht sind und Flüssigkeit im Reservoir registrieren. Diese Schaltfläche ermöglicht die Aktivierung der Sensoren. Sind diese aktiviert, werden entsprechende optische und akustische Signale gegeben, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir die Position eines der Sensoren unter- oder überschreitet. Außerdem können die Bio-Pump und die Rollenspumpen so konfiguriert werden, dass sie bei einer derartigen Pegeländerung ihre Drehzahl ändern.

Warnung: Das Pegelerkennungssystem muss vor der klinischen Anwendung ordnungsgemäß eingerichtet und aktiviert werden. Eine unentdeckte Entleerung des Reservoirs kann dazu führen, dass Gasemboli in den Patienten gepumpt werden, was zum Tod oder zu schwerwiegenden Schädigungen führen kann.

Warnung: Verifizieren Sie vorab, dass das Pegelerkennungssystem mit dem konkret eingesetzten Reservoir ordnungsgemäß funktioniert.

Warnung: Die ordnungsgemäße Funktion des Pegelerkennungssystems muss vor jeder Verwendung verifiziert werden.

14. **AutoClamp-System:** Diese Schaltfläche wird angezeigt, wenn das AutoClamp-System aktiviert und eine pneumatisch betriebene Schlauchklemme an der arteriellen Leitung angebracht ist. Das AutoClamp-System kann so konfiguriert werden, dass diese Klemme geschlossen wird, wenn sich der Betriebsmodus der Bio-Pump ändert (BIO-PUMP GESTOPPT, BIO-PUMP IM LEERLAUF, BIO-PUMP FLOW NIEDRIG) oder der arterielle Flow-Sensor einen retrograden Flow registriert (BIO-PUMP RÜCKFLUSS). Durch das Schließen der Klemme wird ein retrograder Flow aus der Aorta in das venöse Reservoir sowie das Eindringen von Luft in die arterielle Leitung verhindert. Nach dem Starten des Systems wird im Anzeigebereich für den Systembetrieb immer zunächst die AutoClamp-Schaltfläche SELBSTTEST BEREIT angezeigt. Durch Drücken dieser Schaltfläche wird der Selbsttest des AutoClamp-Systems eingeleitet. Nach Abschluss des Selbsttests zeigt die Schaltfläche das Symbol AUTOCLAMP DEAKTIVIERT. Wenn Sie nun die Schaltfläche drücken, wechselt die Schaltfläche zum Symbol AUTOCLAMP AKTIVIERT. Wurde ein Schließen der AutoClamp-Klemme veranlasst, zeigt die Schaltfläche das Symbol AUTOCLAMP GESCHLOSSEN. Wenn Sie nun die Schaltfläche mit dem Symbol AUTOCLAMP GESCHLOSSEN drücken, wird das AutoClamp-System deaktiviert und die Schaltfläche zeigt das Symbol AUTOCLAMP DEAKTIVIERT.

Warnung: Bevor das AutoClamp-System so konfiguriert wird, dass die Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf wechselt, muss der Benutzer das extrakorporale Kreislaufsystem testen und sicherstellen, dass bei dem an der Einrichtung befolgten Perfusionsprotokoll kein arterieller Rückfluss auftritt, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf wechselt oder die Drehzahl der Bio-Pump manuell bis auf die Mindestdrehzahl reduziert wird.

Überprüfen der Batterie

Über die eingebauten Batterien kann das System bei einem Ausfall der Netzstromversorgung unterbrechungsfrei weiterbetrieben werden. Bei einem Netzstromausfall kann ein voll aufgeladetes System bei voller Aufladung der Batterien noch 30 Minuten lang betrieben werden.

„Volle Systemauslastung“ ist wie folgt definiert:

PM1: 1000 ml/min bei einem Schlauchmaß von 9,5 mm (3/8") x 2,4 mm (3/32")

PM2: 1000 ml/min bei einem Schlauchmaß von 6,4 mm (1/4" x 1,2 mm (1/16"))

PM3: Gestoppt

PM4: 400 ml/min (Gegendruck 150 mmHg) bei Schlauchmaßen von 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") und 3,2 mm (1/8") x 1,2 mm (1/16") (zwei Schläuche)

Quetschventil: Umschaltung alle zwei Minuten

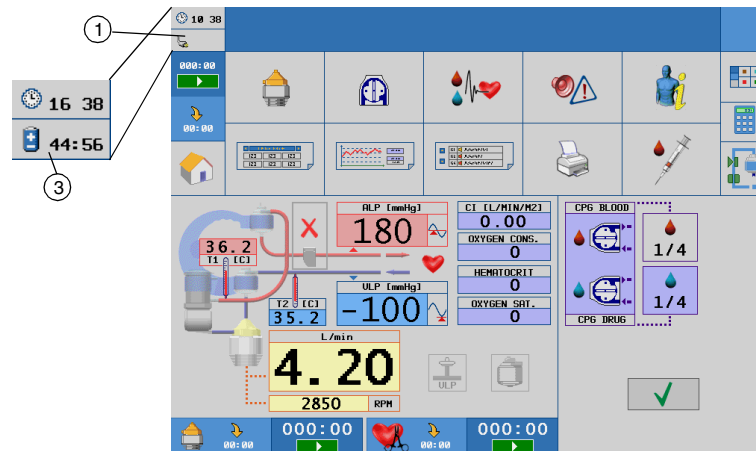
Bio-Pump: 4,0 l/min

Warnung: Bei Verwendung einer nur teilweise geladenen Batterie stehen möglicherweise weniger als 30 Minuten Batteriestrom zur Verfügung.

Warnung: Wenn die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) auf Batteriebetrieb umschaltet, bleiben ALLE Pumpen, Pumpenfunktionen, Sicherheitsmechanismen, Warnmeldungen, Alarmer, Anzeigen, Bedienelemente, das Quetschventil und das CID aktiv und funktionieren uneingeschränkt weiter.

Die Batterien werden bei Bedarf automatisch aufgeladen, solange das System über Netzstrom betrieben wird.

So überprüfen Sie die Batterieladung:



1. Drücken Sie auf , um die Batteriekapazität in Minuten angezeigt zu bekommen. Die Batteriekapazität muss vor jedem Einsatz des Systems kontrolliert werden.
2. Starten Sie den externen Antriebsmotor der Bio-Pump und die einzelnen Rollensumpen.
3. Trennen Sie das System vom Stromnetz. Überzeugen Sie sich davon, dass das System automatisch auf Batteriestrom umschaltet.
 - Das Symbol für den Status der Stromversorgung wechselt zu „Batterie“ und gibt die verbleibende Batteriekapazität in Minuten an.
 - In der Meldungsleiste erscheint die Meldung BATTERIEMODUS.
 - Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - Die akustischen Warntöne werden ausgegeben.

Warnung: Wenden Sie sich bitte an einen Medtronic Techniker, falls das System nicht auf Batteriestrom umschaltet.

4. Beobachten Sie mit fortschreitender Entladung der Batterie die auf dem Symbol für den Status der Stromversorgung angezeigte Restzeit. Wenn Sie den Strombedarf des Systems reduzieren, verlängert sich die mögliche Betriebsdauer über die Notstrombatterie.
5. Wenn eine Restzeit von 5 Minuten verbleibt, geschieht Folgendes:
 - Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BATTERIE ERSCHÖPFT angezeigt.
 - Der Alarmton wird ausgegeben.
6. Schließen Sie das System wieder an die Netzsteckdose an. Überzeugen Sie sich davon, dass das System automatisch auf Netzstrom umschaltet.
 - Das Symbol für den Status der Stromversorgung wechselt zu „Netzstrom“ .
 - Die Meldung BATTERIEMODUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet
 - Die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - Die akustischen Warntöne verstummen.

Timer

Timer – Übersicht

Abbildung 5-18 zeigt die verschiedenen im Perfusionsbildschirm angezeigten Timer. Erscheinungsbild und Funktion der Timer sind in beiden Betriebsmodi (Resting Heart und Bio-Pump CPB) identisch.

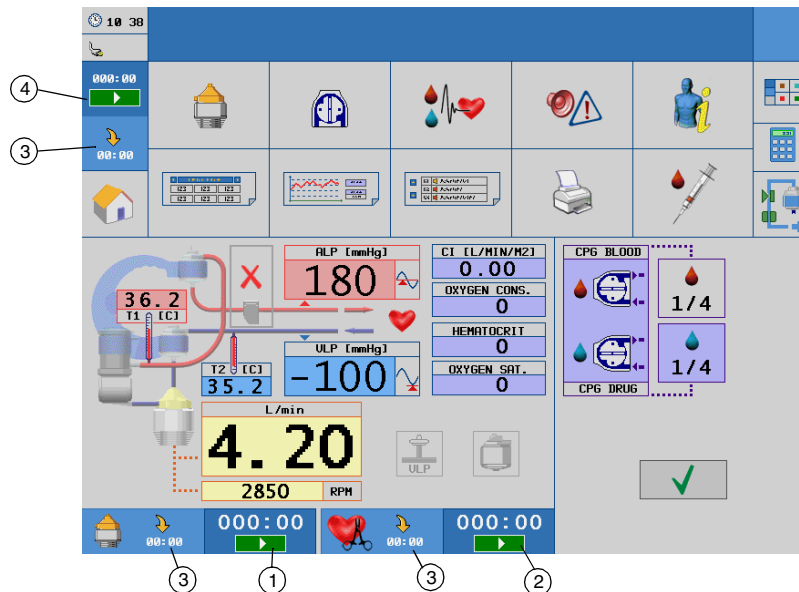


Abbildung 5-18. Timer im Perfusionsbildschirm

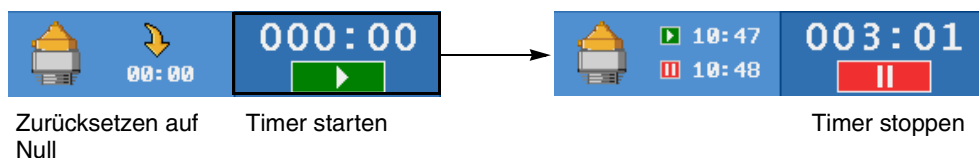
1. Pumpen-Timer
2. Abklemm-Timer
3. Schaltflächen zum Zurücksetzen auf Null
4. Zusatz-Timer

Verwendung des Pumpen- und des Abklemm-Timers

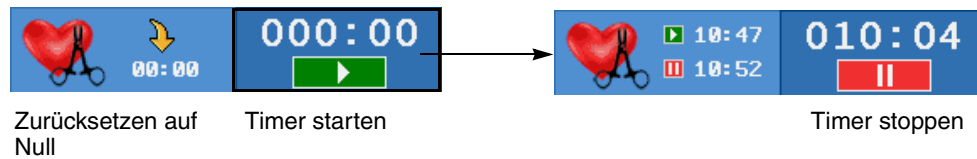
Die Schaltflächen für den Pumpen-Timer und den Abklemm-Timer haben die gleiche Funktion.

Timer starten

Pumpen-Timer



Abklemm-Timer

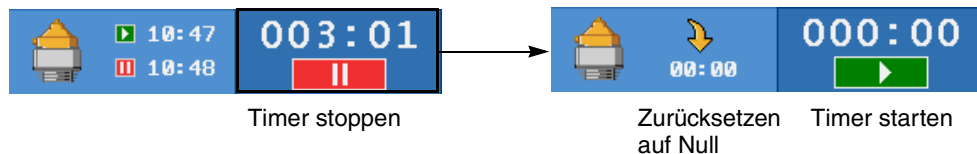


Zum Starten eines Timers drücken Sie die grüne Schaltfläche „Timer starten“. Nachdem Sie die Schaltfläche „Timer starten“ gedrückt haben, geschieht Folgendes:

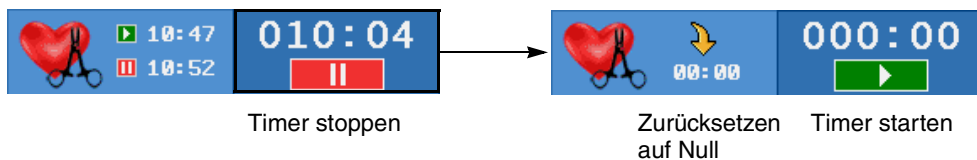
- Statt des grünen Symbols wird die rote Schaltfläche „Timer stoppen“ angezeigt.
- Die verstrichene Zeit in Minuten und Sekunden wird angezeigt.
- Der Zeitpunkt, zu dem die Schaltfläche „Timer starten“ gedrückt wurde, wird angezeigt.

Timer stoppen

Pumpen-Timer



Abklemm-Timer



Zum Stoppen des Timers drücken Sie die rote Schaltfläche „Timer stoppen“. Nachdem Sie die Schaltfläche „Timer stoppen“ gedrückt haben, geschieht Folgendes:

- Statt des roten Symbols wird die grüne Schaltfläche „Timer starten“ angezeigt.
- Die verstrichene Zeit wird angezeigt.
- Der Zeitpunkt, zu dem die Schaltfläche „Timer stoppen“ gedrückt wurde, wird angezeigt. Danach wird sofort die Schaltfläche „Zurücksetzen auf Null“ angezeigt.

Zum erneuten Starten eines Timers drücken Sie die grüne Schaltfläche „Timer starten“. Nachdem Sie die Schaltfläche „Timer starten“ gedrückt haben, geschieht Folgendes:

- Statt des grünen Symbols wird die rote Schaltfläche „Timer stoppen“ angezeigt.
- Das Hochzählen der verstrichenen Zeit setzt ab dem Stopp-Zeitpunkt wieder ein.
- Der Zeitpunkt, zu dem die Schaltfläche „Timer starten“ ursprünglich gedrückt wurde, wird angezeigt.
- Der Zeitpunkt, zu dem die Schaltfläche „Timer stoppen“ gedrückt wurde, wird angezeigt.

Drücken Sie auf  oder , um den Timer auf 000:00 zurückzusetzen.

Hinweis: Die Zeitpunkte, zu denen die Schaltflächen „Timer starten“ und „Timer stoppen“ gedrückt wurden, können im Ereignisprotokoll-Bildschirm eingesehen werden.

	11:13		N11 PUMP TIMER START
	11:13		W58 ABD OFF
	11:13		N32 ABD DISABLED
	11:13		A43 A043: USER-INTERFACE SYSTEM NOT RUNNING
	11:13		A43 A043: USER-INTERFACE SYSTEM NOT RUNNING

Das Drücken der Schaltfläche „Timer starten“ des Pumpen-Timers bewirkt darüber hinaus Folgendes:

- Speicherung der Perfusionsdaten für die Übertragung auf die CompactFlash®-Speicherkarte
- Erfassung der Daten für die Trendbildung
- Speicherung der Perfusionsdaten für die Druckausgabe
- Aktivierung/Deaktivierung des Alarms BIO-PUMP ZU LANGE GESTOPPT
- Aktivierung/Deaktivierung der Warnmeldung HÄMATOKRIT: WERT NIEDRIG
- Aktivierung/Deaktivierung der Warnmeldung SAUERSTOFFSÄTTIGUNG: WERT NIEDRIG

Hinweis: Wird der Pumpen-Timer nicht innerhalb von einer Minute nach dem Stoppen der Bio-Pump gestoppt, geschieht Folgendes:

- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- Es werden Alarmtöne ausgegeben.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP ZU LANGE GESTOPPT angezeigt.

Zum Stummschalten des Alarms drücken Sie einmal die Stummschalte-Schaltfläche.

Zum Zurücksetzen des Alarms drücken Sie die rote Schaltfläche „Timer stoppen“ des Pumpen-Timers.

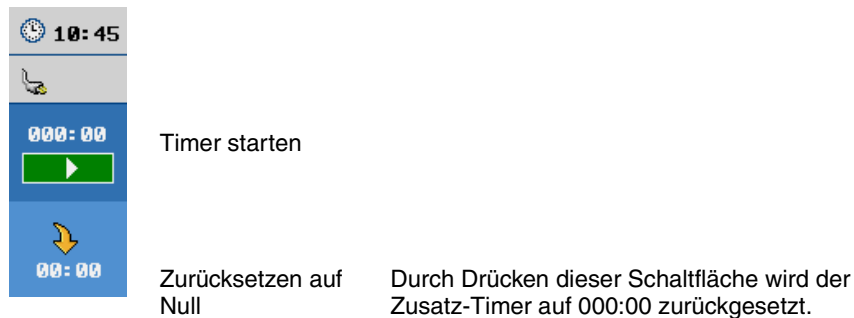
Das Drücken der Schaltflächen „Timer starten“ und „Timer stoppen“ des Abklemm-Timers bewirkt darüber hinaus Folgendes:

- Aktivierung und Deaktivierung der Warnmeldung NÄCHSTE KARDIOPLEGIEDOSIS FÄLLIG

Zusatz-Timer

Zum Starten des Zusatz-Timers drücken Sie die grüne Schaltfläche „Timer starten“. Nachdem Sie die Schaltfläche „Timer starten“ gedrückt haben, geschieht Folgendes:

- Statt des grünen Symbols wird die rote Schaltfläche „Timer stoppen“ angezeigt.
- Die verstrichene Zeit in Minuten und Sekunden wird angezeigt.
- Der Zeitpunkt, zu dem die Schaltfläche „Timer starten“ gedrückt wurde, wird angezeigt.



Zum Stoppen des Zusatz-Timers drücken Sie die rote Schaltfläche „Timer stoppen“. Nachdem Sie die Schaltfläche „Timer stoppen“ gedrückt haben, geschieht Folgendes:

- Statt des roten Symbols wird die grüne Schaltfläche „Timer starten“ angezeigt.
- Die Schaltfläche „Zurücksetzen auf Null“ wird angezeigt.

Kardioplegie

Auswählen des Infusionsmodus

Das System bietet zwei verschiedene Möglichkeiten der Kardioplegie-Infusion: Den Zwei-Pumpen-Infusionsmodus und den Ein-Pumpen-Infusionsmodus. Beim Öffnen des Perfusionsbildschirms nach dem Systemstart enthält der für die Steuerung der Kardioplegie reservierte Bereich zunächst die Symbole für den zuletzt eingesetzten Infusionsmodus.

Zwei-Pumpen-Infusionsmodus

Beim Zwei-Pumpen-Infusionsmodus wird die Pumpe PM4 zur Abgabe des Blutanteils des Kardioplegie-Gemischs verwendet (siehe Abbildung 5-18). Die Pumpe PM3 dient zur Regulierung der Abgabe des Arzneimittelanteils des Kardioplegie-Gemischs. Bei der Zwei-Pumpen-Konfiguration arbeiten beide Pumpen im Tandem; dabei fungiert die Blutpumpe (PM4) als Master-Pumpe und die Arzneimittelpumpe (PM3) als Slave-Pumpe. Beide Pumpen werden über die Start/Stopp-Taste und den Pumpendrehzahlregler der Master-Pumpe gesteuert.

Ein-Pumpen-Infusionsmodus

Beim Ein-Pumpen-Infusionsmodus wird die Rollerpumpe PM4 eingesetzt (siehe Abbildung 5-18). Das gewünschte Mischungsverhältnis des Blut-Arzneimittel-Gemischs wird durch das Einlegen zweier unterschiedlich dicker Schlauchsegmente in die Rollerpumpe PM4 erreicht. Danach kann PM3 als „freie“ Pumpe (Linksherzentlüftung, Hämokonzentration usw.) verwendet werden. Bei der Ein-Pumpen-Konfiguration wird jede Pumpe mithilfe der jeweiligen Start/Stopp-Taste und des jeweiligen Pumpendrehzahlreglers separat eingestellt.

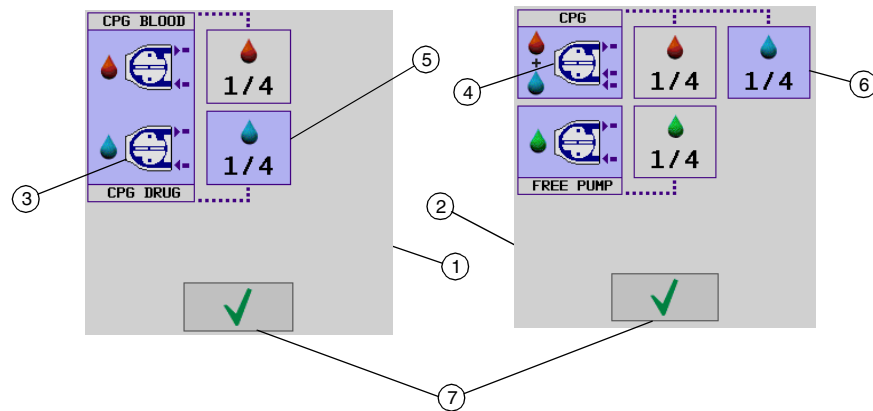


Abbildung 5-19. Zwei-Pumpen- und Ein-Pumpen-Methode für die Kardioplegie-Infusion

1. Bildschirmanzeige beim Zwei-Pumpen-Infusionsmodus (Standard)
2. Bildschirmanzeige beim Ein-Pumpen-Infusionsmodus
3. Umschalten auf den Ein-Pumpen-Infusionsmodus
4. Umschalten auf den Zwei-Pumpen-Infusionsmodus
5. Zum Auswählen des Arzneimittelschlauchs mit 6,4 mm (1/4") oder 3,2 mm (1/8") Innendurchmesser in PM3 beim Zwei-Pumpen-Infusionsmodus
6. Zum Auswählen des Arzneimittelschlauchs mit 6,4 mm (1/4") oder 3,2 mm (1/8") Innendurchmesser beim Ein-Pumpen-Infusionsmodus
7. Durch Drücken auf das grüne Häkchen werden Konfiguration (Ein-Pumpen-Methode oder Zwei-Pumpen-Methode) und Schlauchdurchmesser für die Ein-Pumpen- bzw. Zwei-Pumpen-Methode übernommen.

Vorschau-Schaltflächen

Nachdem das System die Ein-Pumpen- oder Zwei-Pumpen-Konfiguration übernommen hat, werden mehrere Vorschau-Schaltflächen angezeigt, die es Ihnen ermöglichen, die einzelnen Konfigurations-, Infusions- und Timer-Einstellungen zu ändern.

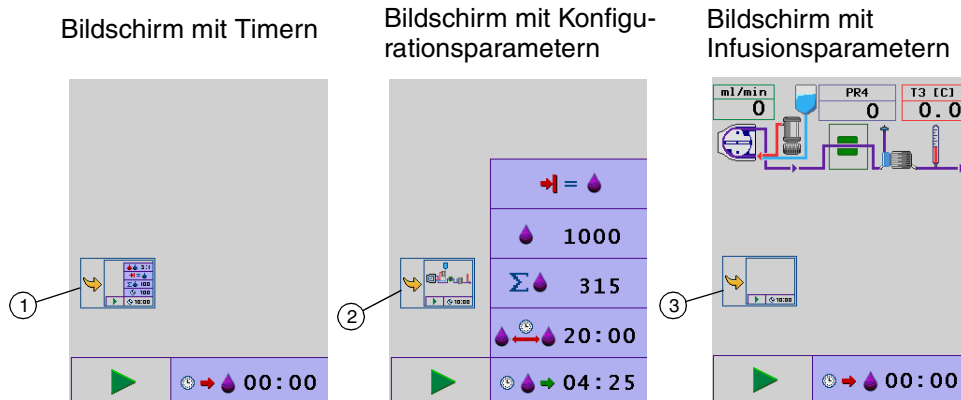


Abbildung 5-20. Schaltflächen für Bildschirmvorschau

1. Vorschau auf den Bildschirm mit den Parametern der Kardioplegie-Konfiguration
2. Vorschau auf den Bildschirm mit den Parametern der Kardioplegie-Infusion
3. Vorschau auf den Bildschirm mit den Kardioplegie-Timern

Volumenüberwachung

Blut:Arzneimittel-Verhältnis bei der Kardioplegie

Die Parameter zum Einrichten der Volumenüberwachung sind für die Ein-Pumpen- und Zwei-Pumpen-Methode identisch, mit Ausnahme der Schaltfläche für die Einstellung des Blut:Arzneimittel-Verhältnisses, die ausschließlich in den Bildschirmen für den Zwei-Pumpen-Infusionsmodus angezeigt wird.

Hinweis: Als Grundlage für die Überwachung des abgegebenen Kardioplegie-Volumens verwendet das System die kombinierten Flows der Master-Pumpe (Blut) und der Slave-Pumpe (Arzneimittel). Diese Flows berechnen sich aus den im Bildschirm für die Auswahl der Kardioplegie-Infusionsmethode eingestellten Schlauchdurchmessern und der Pumpendrehzahl.

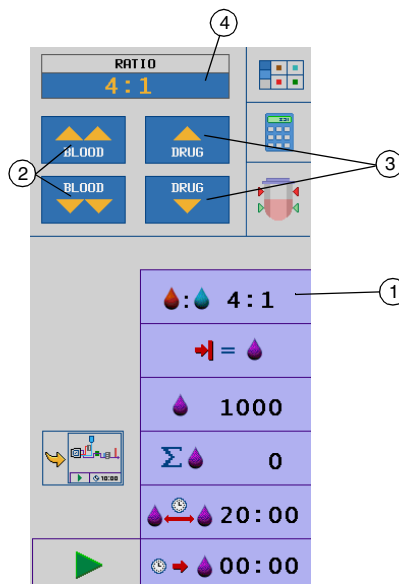


Abbildung 5-21. Eingabe des Verhältnisses Blut:Arzneimittel für die Zwei-Pumpen-Methode

So stellen Sie das Blut:Arzneimittel-Verhältnis ein:

1. Drücken Sie die Schaltfläche mit dem aktuell eingestellten Wert des Blut:Arzneimittel-Verhältnisses, um das Fenster für die Einstellung dieses Verhältnisses einzublenden.
2. Wählen Sie über den Aufwärts- oder Abwärts Pfeil den gewünschten Blutanteil bei der Kardioplegie. Zulässiger Bereich: 0 bis 15.
3. Wählen Sie über den Aufwärts- oder Abwärts Pfeil den gewünschten Arzneimittelanteil bei der Kardioplegie. Zulässiger Bereich: 0 bis 15.
4. Bestätigen Sie das ausgewählte Verhältnis, indem Sie die mit dem neu eingestellten Verhältnis beschriftete Schaltfläche drücken. Das Menü mit den vollständigen Konfigurationsmöglichkeiten wird wieder angezeigt.

Kardioplegie-Dosierung

Menge und Dauer der Kardioplegie-Infusion können auf zweierlei Arten kontrolliert werden. Mithilfe der Schaltfläche für den Dosierungsmodus können Sie auswählen, wann die Kardioplegie-Pumpe gestoppt wird (Volumen-, manueller und Zeitmodus).

Eingabe der Einstellungen für die Kardioplegie-Dosierung – Volumenmodus, Manueller Modus oder Zeitmodus

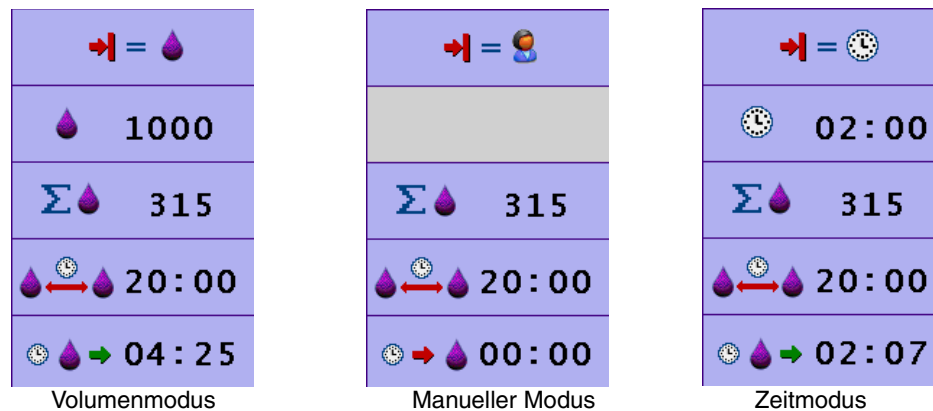


Abbildung 5-22. Konfigurieren der Einstellungen für die Kardioplegie-Dosierung

1. Wenn Sie die Kardioplegie-Dosierung manuell überwachen möchten, drücken Sie die Schaltfläche „Volumenmodus“ ➡ = 💧, um in den manuellen Modus zu wechseln (siehe Abbildung 5-22). Nun zeigt die Schaltfläche das Symbol „Manueller Modus“ als Hinweis darauf, dass der Benutzer die Pumpe manuell stoppen muss, indem er entweder (a) die Start/Stopp-Taste an der Steuerkonsole der Kardioplegie-Pumpe drückt oder (b) die Schaltfläche „Volumenüberwachung stoppen“ ■ drückt, nachdem die gewünschte Kardioplegie-Dosis abgegeben wurde.
2. Wenn Sie die Kardioplegie-Dosierung nach Zeit überwachen möchten, drücken Sie die Schaltfläche „Manueller Modus“ ➡ = 👤, um in den Zeitmodus zu wechseln (siehe Abbildung 5-22). Nun zeigt die Schaltfläche das Symbol „Zeitmodus“ als Hinweis darauf, dass die Kardioplegie-Pumpe automatisch gestoppt wird, wenn eine vom Benutzer eingestellte Abgabedauer (in Minuten) erreicht wurde.
3. Drücken Sie auf 🕒 02:00, um das Fenster für die Dosierungsdauer einzublenden, und geben Sie die gewünschte Dauer in Minuten ein.

- Wenn Sie die Kardioplegie-Dosierung nach Volumen überwachen möchten, drücken Sie die Schaltfläche „Zeitmodus“ , um in den Volumenmodus zu wechseln (siehe Abbildung 5-22). Nun zeigt die Schaltfläche das Symbol „Volumenmodus“ als Hinweis darauf, dass die Kardioplegie-Pumpe automatisch gestoppt wird, wenn eine vom Benutzer eingestellte Dosis (in Milliliter) Kardioplegie-Lösung infundiert wurde.
- Drücken Sie auf  1000, um das Fenster für das Dosierungsvolumen einzublenden, und geben Sie das gewünschte Volumen in Milliliter ein.

Überwachung von Kardioplegie-Volumen und -Dauer

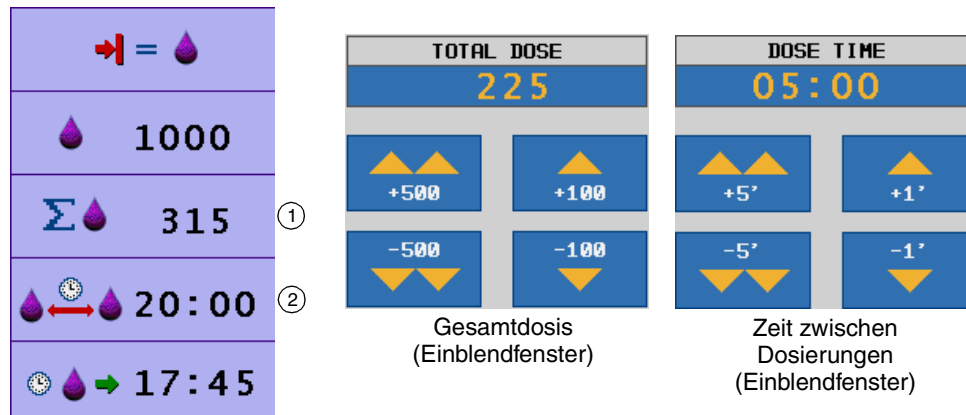
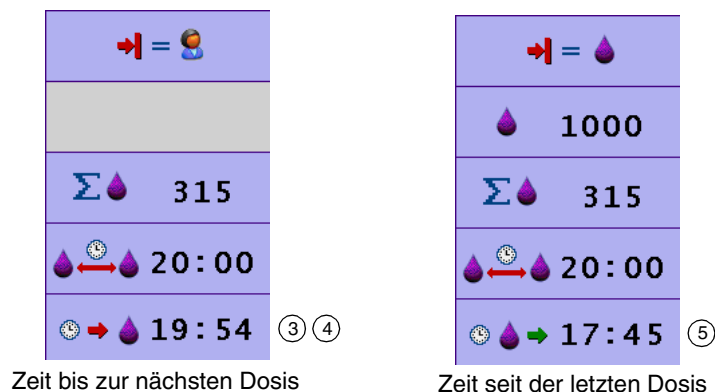


Abbildung 5-23. Überwachung von Kardioplegie-Volumen und -Dauer

-  315 zeigt das kumulative Volumen des mit den Einzeldosierungen verabreichten Kardioplegie-Gemischs. Drücken Sie diese Schaltfläche, wenn Sie dieses Volumen im Einblendfenster für die Gesamtdosis bearbeiten möchten.
- Drücken Sie auf  20:00, wenn Sie den Zeitabstand zwischen den Einzeldosierungen im entsprechenden Einblendfenster bearbeiten möchten.



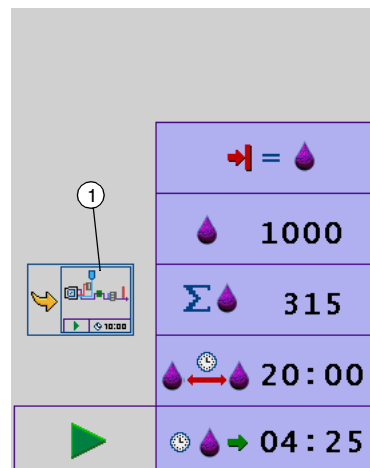
- Zeit bis zur nächsten Dosis: Wenn dieser Timer 00:00 erreicht, geschieht Folgendes:
 - Ein Alarmton wird ausgegeben.
 - Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung NÄCHSTE KARDIOPLEGIEDOSIS FÄLLIG angezeigt.
- Wenn Sie auf  19:54 drücken, wird zwischen den Anzeigen „Zeit bis zur nächsten Dosis“ und „Zeit seit der letzten Dosis“ umgeschaltet.

5. Zeit seit der letzten Dosis: Wenn dieser Timer den auf der Schaltfläche „Zeit zwischen Dosierungen“ angezeigten, vom Benutzer eingestellten Wert erreicht, geschieht Folgendes:

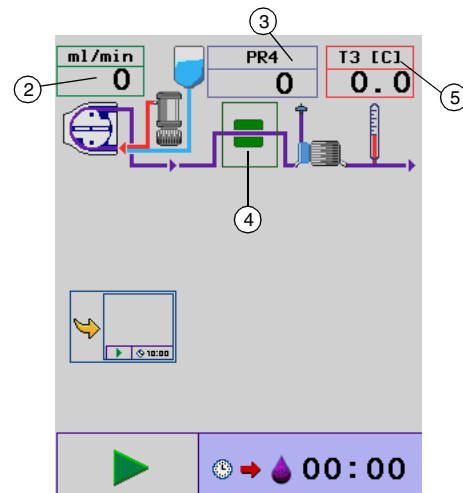
- Ein Alarmton wird ausgegeben.
- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung NÄCHSTE KARDIOPLEGIEDOSIS FÄLLIG angezeigt.

Hinweis: Der Timer „Zeit seit der letzten Dosis“ läuft weiter, bis Sie auf  drücken.

Parameter zu Kardioplegie-Kreislauf und -Infusion



Bildschirm mit
Konfigurationsparametern



Bildschirm mit
Infusionsparametern

1. Drücken Sie diese Schaltfläche, um den Bildschirm mit den Infusionsparametern zu öffnen.
2. Zeigt den gesamten Flow aus PM4 (Ein-Pumpen-Methode) oder den gesamten Flow aus PM4 und PM3 (Zwei-Pumpen-Methode mit Master/Slave-Aufteilung).
3. Zeigt den bei PR4 gemessenen Druck. Eine Anleitung zum Einrichten des Drucküberwachungskreislaufs finden Sie unter „Einrichten von Drucküberwachungs-Sets mit Luft-/Flüssigkeitssperre“ auf Seite 5-101. Beachten Sie hierzu Abbildung 5-33. Setzen Sie den Messumformer wie unter „Zurücksetzen der Druckumformer auf Null“ auf Seite 5-100 beschrieben auf Null zurück. Beachten Sie hierzu Abbildung 5-32. Wählen Sie Sicherheitslimits für die Kardioplegie-Infusion aus (siehe Abbildung 5-31).
4. Zeigt den Status des Kardioplegie-Luftblasendetektors an. Standardmäßig ist der Kardioplegie-Luftblasendetektor aktiviert. Wenn eine vom Kardioplegie-Kreislauf kommende, mit Flüssigkeit gefüllte Leitung ordnungsgemäß in den Sensor eingelegt ist, wird das Symbol grün angezeigt. Erkennt der Sensor keine mit Flüssigkeit gefüllte Leitung oder erkennt der Sensor Luft im Kardioplegie-Kreislauf, geschieht Folgendes:
 - Das Symbol wird rot angezeigt.
 - Ein Warnton wird ausgegeben.
 - Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung LUFT IN KARDIOPLEGIEKREISLAUF angezeigt.

Sorgen Sie dafür, dass nach vollständiger Entlüftung des Kardioplegie-Kreislaufs ein vom Auslass der Rollpumpe wegführendes, mit Flüssigkeit gefülltes Schlauchsegment ordnungsgemäß in den Kardioplegie-Luftblasendetektor eingelegt ist.

- Öffnen Sie den Schlauchriegel des Kardioplegie-Luftblasendetektors.
- Führen Sie das gefüllte Schlauchsegment in die Öffnung ein und schließen Sie den Riegel.

Durch Drücken auf das grüne oder rote Symbol für den Kardioplegie-Luftblasendetektor deaktivieren Sie den Luftblasendetektor und bewirken Folgendes:

- Das Symbol wird danach grau angezeigt.
- Der Warnton wird ausgegeben.
- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung KARDIOPLEGIELUFTSENSOR DEAKTIVIERT angezeigt.

Warnung: Wenn das Symbol für den Kardioplegie-Luftblasendetektor grau angezeigt wird, bedeutet dies, dass der Sensor deaktiviert ist und keinen Alarm erzeugt, wenn Luft in den Kardioplegie-Kreislauf eindringt.

5. Die von einem mit T3 am HST-Modul verbundenen, zur YSI™ Serie 400 kompatiblen Temperaturfühler gemessene Temperatur wird angezeigt.

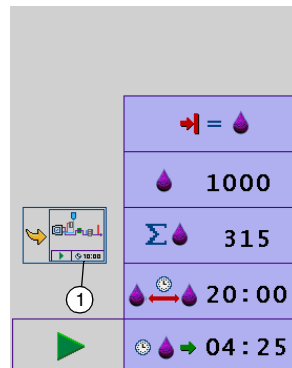
Kardioplegie-Infusion: Klinischer Einsatz

Stellen Sie vor der Kardioplegie-Infusion sicher, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

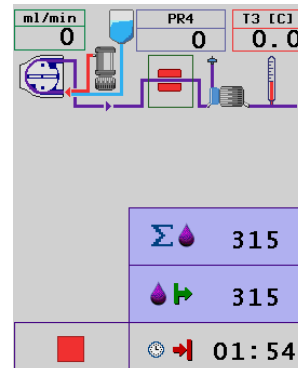
- Ein entlüftetes Segment der Kardioplegie-Kreislaufleitung mit 6,4 mm x 1,2 mm (1/4" x 1/16") zwischen Kardioplegie-Pumpenauslass und einer Luftblasenfalle wurde vorschriftsmäßig in den 6,4-mm-(1/4")-Luftsensor eingesetzt.
- Der Kardioplegie-Luftblasendetektor ist aktiviert, das Symbol wird grün angezeigt.

Warnung: Wenn das Symbol für den Kardioplegie-Luftblasendetektor grau angezeigt wird, bedeutet dies, dass der Sensor deaktiviert ist und keinen Alarm erzeugt, wenn Luft in den Kardioplegie-Kreislauf eindringt. Drücken Sie auf das graue Symbol, um den Kardioplegie-Luftblasendetektor zu aktivieren, so dass das Symbol anschließend grün angezeigt wird.

- Der gewünschte Wert (in mmHg) für die Druckwarnung für PR4 (Kardioplegie) und der gewünschte Wert (in mmHg) für den Kardioplegie-Druckalarm wurde eingestellt. Das Einstellen der Werte für die Druckwarnung und den Druckalarm ist in Abbildung 5-31 beschrieben.
- Die gewünschten Einstellungen für die Reaktion der Rollpumpe auf die Ereignisse LUFT IM KARDIOPLEGIEKREISLAUF, DRUCKWARNUNG PR4 und DRUCKALARM PR4 wurden ordnungsgemäß konfiguriert.
- Die gewünschten Einstellungen für die Reaktion der Bio-Pump auf die Ereignisse LUFT IM KARDIOPLEGIEKREISLAUF, DRUCKWARNUNG PR4 und DRUCKALARM PR4 wurden ordnungsgemäß konfiguriert.
- Das gewünschte Volumen oder die gewünschte Abgabedauer der Kardioplegie-Dosierung wurde eingegeben.
- Ein am Anschluss T3 des HTS-Moduls angeschlossener Temperaturfühler ist in das Kardioplegie-Set integriert.



Bildschirm mit
Konfigurationsparametern



Bildschirm mit
Infusionsparametern

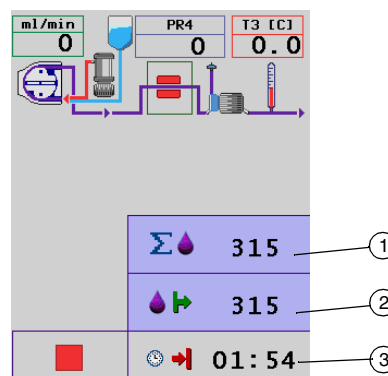
1. Drücken Sie auf , um die Volumenüberwachung zu starten.
 - Der Bildschirm für die Infusionsparameter wird angezeigt.
 - Statt der grünen Schaltfläche „Volumenüberwachung starten“ wird die rote Schaltfläche „Volumenüberwachung stoppen“  angezeigt.
 - Der Status des Kardioplegie-Luftblasendetektors wechselt von „Bereitschaft“ zu „Aktiv“.

Hinweis: Durch Drücken auf  werden die Kardioplegie-Rollenpumpen nicht gestartet.

2. Drücken Sie die Start/Stopp-Taste der Kardioplegie-Rollenpumpe (PM4), um das Infundieren der kardioplegen Lösung zu starten. Verstellen Sie den Drehzahlregler, um den gewünschten Flow zu erreichen. Überwachen Sie den CPG-Flow (ml/min), den Leitungsdruck (mmHg) und die Lösungstemperatur (T3).

Hinweis: Bei der Zwei-Pumpen-Methode wird durch Drücken der Start/Stopp-Taste an PM4 (der Master-Pumpe) gleichzeitig PM3 (die Slave-Pumpe) gestartet. Diese Pumpen laufen unabhängig voneinander mit der Drehzahl, die zur Erzielung des auf der Schaltfläche „Verhältnis“  4 : 1 angezeigten Blut:Arzneimittel-Verhältnisses erforderlich ist.

Während der Kardioplegie-Infusion

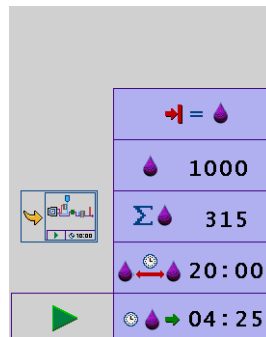


1. Zeigt das kumulative Abgabevolumen (in ml) aus wiederholten Infusionen an.
2. Zeigt das im Verlauf der aktuellen Infusion abgegebene Volumen (in ml) an.
3. Zeigt die berechnete Zeit (Minuten:Sekunden) an, die bis zur kompletten Abgabe der eingestellten Dosis und dem automatischen Pumpenstopp verbleibt.

Hinweis: Im manuellen Modus zeigt dieser Timer die bisherige Gesamtdauer der Kardioplegie-Infusion an.

4. Wenn das voreingestellte Volumen  1000 oder die voreingestellte Zeit  02:00 erreicht wird, geschieht Folgendes:

- Die Kardioplegie-Pumpen werden automatisch gestoppt (nur im Volumen- und Zeitmodus).
- Ein Signalton wird ausgegeben.
- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung DOSIS ABGEGEBEN angezeigt.
- Der Bildschirm für die Konfigurationsparameter wird angezeigt.

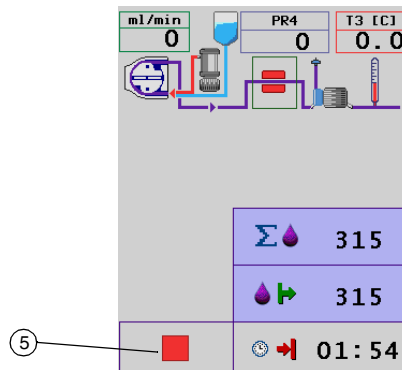


- Der Timer „Zeit seit der letzten Dosis“   17:45 läuft an. Der Timer läuft bei 00:00 an, wenn die Kardioplegie-Pumpe automatisch oder manuell gestoppt wurde.
- Der Timer „Zeit bis zur nächsten Dosis“   00:00 läuft an. Dieser Timer läuft bei der Minutenzahl an, die mit der Schaltfläche „Zeit zwischen Dosierungen“ eingestellt wurde, wenn die Kardioplegie-Pumpe automatisch oder manuell gestoppt wurde.

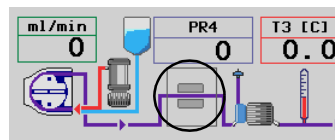
5. Drücken Sie diese Schaltfläche, wenn Sie die Kardioplegie-Infusion im manuellen Modus  =  manuell stoppen möchten. Wenn Sie diese Schaltfläche drücken, geschieht Folgendes:

- Die Kardioplegie-Rollenpumpen werden gestoppt.
- Der Bildschirm für die Konfigurationsparameter wird angezeigt.
- Der Timer „Zeit seit der letzten Dosis“   17:45 läuft an.
- Der Timer „Zeit bis zur nächsten Dosis“   00:00 läuft an.

Hinweis: Durch Drücken der Stopp-Taste an der Steuerkonsole der Rollenpumpe wird die Kardioplegie-Infusion gestoppt, nicht jedoch die Kardioplegie-Volumenüberwachung. Zum Stoppen der Volumenüberwachung drücken Sie die rote Schaltfläche „Volumenüberwachung stoppen“.

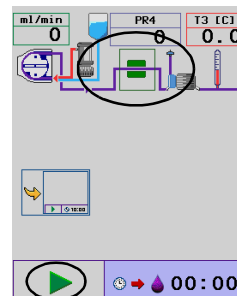


Warnungen und Alarmer bei Lufterkennung in der Kardioplegie-Infusion



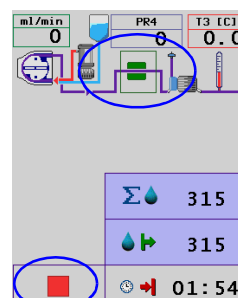
Bedeutet, dass der Kardioplegie-Luftblasendetektor deaktiviert ist und keine Luft im Kreislauf erkennt. Bei einer Deaktivierung geschieht Folgendes:

- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Ein Warnton wird ausgegeben.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung KARDIOPLEGIELUFTBLASENSENSOR DEAKTIVIERT angezeigt.

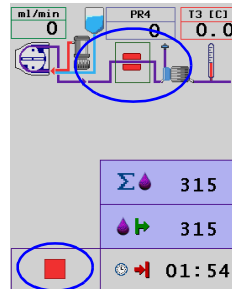


Bedeutet, dass der Kardioplegie-Luftblasendetektor aktiviert ist, der 6,4-mm-(1/4"-)Luftsensoren eine mit Flüssigkeit gefüllte Leitung registriert und der Kardioplegie-Luftblasendetektor im „Bereitschaftsmodus“ läuft.

- Dient zum Testen des Kardioplegie-Luftblasendetektors beim Entlüften und Rezirkulieren des Kardioplegie-Kreislaufs.
- Das Kardioplegie-Luftblasendetektorsymbol wird rot angezeigt, wenn Luft erkannt wird, es wird jedoch kein Alarm ausgelöst.



Bedeutet, dass der Kardioplegie-Luftblasendetektor aktiviert ist, der 6,4-mm-(1/4"-)Luftsensoren eine mit Flüssigkeit gefüllte Leitung registriert, der Kardioplegie-Luftblasendetektor im „aktiven Modus“ läuft und die Volumenüberwachung aktiviert ist.



Bedeutet, dass der Kardioplegie-Luftblasendetektor Luft erkannt und einen Alarm ausgelöst hat, bei dem Folgendes geschieht:

- Es werden akustische Alarmsignale abgegeben.
- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung LUFT IN KARDIOPLEGIEKREISLAUF angezeigt.
- Die Kardioplegie-Rollenpumpe wird gestoppt.

So setzen Sie die Kardioplegie-Infusion fort:

- Schalten Sie den Alarm stumm.
- Stellen Sie sicher, dass der Kreislauf restlos entlüftet ist.
- Setzen Sie den Kardioplegie-Luftblasendetektor zurück und überzeugen Sie sich davon, dass das Symbol grün angezeigt wird.

Hinweis: Wenn die Kardioplegie-Infusion infolge eines Alarmzustands gestoppt wurde, wird die Volumenüberwachung nicht zurückgesetzt.

- Drehen Sie den Pumpendrehzahlregler vollständig gegen den Uhrzeigersinn.
- Drücken Sie die Start/Stop-Taste, drehen Sie den Pumpendrehzahlregler langsam im Uhrzeigersinn und nehmen Sie die Kardioplegie-Infusion wieder auf.

AAR-Controller – VARD (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

Übersicht

Der Medtronic® AAR-Controller und das Medtronic® Affinity® Venous Air Removal Device (VARD) bilden zusammen ein Sicherheitssystem zur Erkennung von Luft im Resting Heart™-System. Tritt dieser Fall ein, wird über ein Quetschventil eine Unterdruckleitung geöffnet, über die Luft abgezogen werden kann, die andernfalls in den venösen Kreislauf eintreten könnte. Dadurch sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass in die venöse Leitung eintretende Luft die Bio-Pump erreicht, von wo aus sie zum Patienten gelangen könnte.

Die beiden Ultraschall-Sensorenpaare im VARD erkennen Änderungen der Luft/Flüssigkeitsgrenze im Luftabscheider am VARD-Einlass. Wenn dieser Pegel unter die Sensoren abfällt, öffnet die Software des AAR-Controllers das Quetschventil.

Der Luer-Anschluss an der Oberseite des VARD wird über eine Absaugleitung mit einem an eine Unterdruckleitung angeschlossenen Absaugbehälter verbunden. Der Behälter wird an eine gebäudeseitige regulierbare Absaugvorrichtung angeschlossen. Die Entlüftungsleitung wird in ein mechanisches Quetschventil auf der Performer CPB-Konsole eingelegt. Dieses Ventil ist in Ruhestellung geschlossen. Wenn Luft erkannt wird, wird das Ventil geöffnet, um die Luft zu entfernen, und dann sofort wieder in die geschlossene Stellung zurück versetzt.

Der Bildschirm „AAR Controller – VARD“ enthält die nachfolgend beschriebenen optischen Warn- und Alarmsignale sowie Symbole zur Darstellung des Status der funktionsrelevanten Komponenten (siehe Abbildung 5-24).

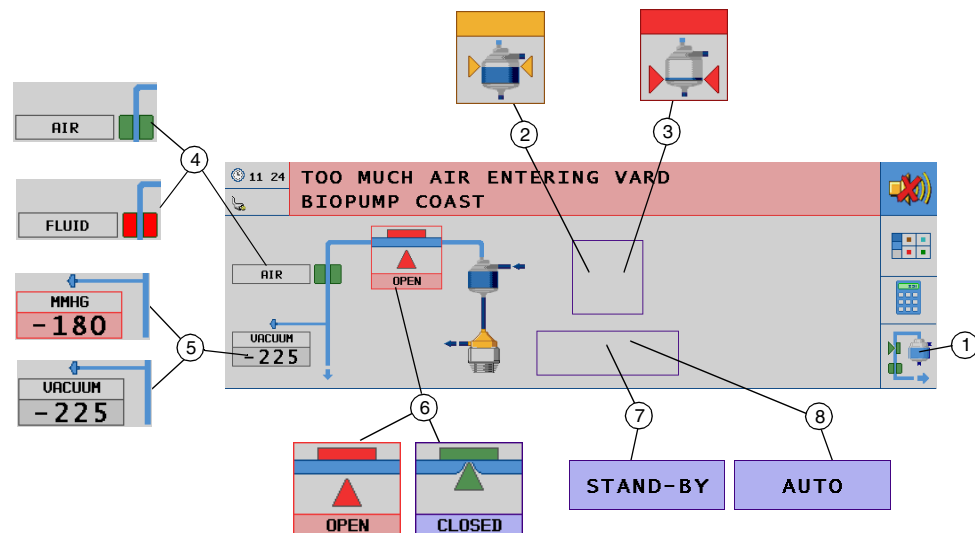


Abbildung 5-24. Bildschirm für AAR-Controller und VARD

1. Drücken Sie die Schaltfläche „VARD aufrufen“ , um die Betriebsdaten von AAR-Controller und VARD zu öffnen.

2. Das gelbe Hinweissymbol **Luft in VARD** wird angezeigt, wenn der Pegel unter das erste (obere) Sensorenpaar abfällt. Gleichzeitig geschieht Folgendes:
 - Ein auffälliger Warnton wird ausgegeben.
 - Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung LUFT IN VARD angezeigt.
 - Das Quetschventil wird geöffnet, damit die gebäudeseitige Absaugvorrichtung die Luft aus dem VARD absaugen kann, bis das obere Ultraschall-Sensorenpaar kein Luft/Blut-Gemisch im oberen Bereich des VARD mehr erkennt.
 - Danach schließt der AAR-Controller das Quetschventil, das gelbe Symbol **Luft in VARD** verschwindet, der Warnton verstummt, die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf und die Meldung LUFT IN VARD in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet.
3. Das rote Hinweissymbol **Zu viel Luft in VARD** wird angezeigt, wenn der Flüssigkeitspegel unter das zweite (untere) Sensorenpaar abfällt. Gleichzeitig geschieht Folgendes:
 - Ein auffälliger Alarmton wird ausgegeben.
 - Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN angezeigt.
 - In diesem Fall muss der Flow der Bio-Pump eventuell reduziert werden, bis sich das Volumen der Luft im venösen Reservoir verringert hat oder vollständig abgesaugt wurde.

Hinweis: Sie können den Flow der Bio-Pump manuell reduzieren oder die Bio-Pump durch Einstellen der Bio-Pump-Reaktion auf LEERLAUF so konfigurieren, dass dies automatisch geschieht.
 - Das Quetschventil wird geöffnet, damit die gebäudeseitige Absaugvorrichtung die Luft aus dem VARD absaugen kann, bis das untere Ultraschall-Sensorenpaar kein Luft/Blut-Gemisch mehr erkennt.
 - Statt des roten Symbols **Zu viel Luft in VARD** wird das gelbe Symbol **Luft in VARD** angezeigt.
 - Die Meldungsleiste wird nicht mehr rot angezeigt.
 - Die Meldung ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird durch die Meldung LUFT IN VARD ersetzt.
 - Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten erlöschen, stattdessen leuchten die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten auf; gleichzeitig ertönt der Warnton.
 - Nachdem die gebäudeseitige Absaugvorrichtung die restliche Luft soweit aus dem VARD abgesaugt hat, dass die Ultraschallsensoren kein Luft/Blut-Gemisch im oberen Bereich des VARD mehr erkennen, schließt der AAR-Controller das Quetschventil, das gelbe Symbol **Luft in VARD** verschwindet, der Warnton verstummt, die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten wieder und die Meldung LUFT IN VARD in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet.
4. Für das Hinweissymbol **Fluid-In-Line-(FIL-)Sensor** gilt Folgendes:
 - Es wird angezeigt, wenn der hinter dem mechanischen Quetschventil befindliche Ultraschallsensor Luft oder Flüssigkeit erkennt.
 - Sollte der Ultraschallsensor überschüssige Flüssigkeit erkennen, schließt die Software des AAR-Controllers das mechanische Quetschventil.

5. Für das Hinweissymbol **Warnung gebäudeseitige Absaugung** gilt Folgendes:

- Es zeigt den Unterdruck der gebäudeseitigen Absaugvorrichtung an, wenn an dem mit PR7 beschrifteten Luer-Druckanschluss an der Konsole des Performer CPB eine Unterdrucksensorleitung angeschlossen ist.
- Das Symbol wechselt seine Farbe von grau nach rot, wenn bei PR7 ein voreingestellter Grenzwert von -200 mmHg registriert wird.
- Wenn der Unterdruck unter -200 mmHg liegt, wird das Symbol grau angezeigt.
- Wenn der Unterdruck schwächer als -200 mmHg ist, wechselt das Symbol seine Farbe nach Rot und signalisiert somit eine Warnung aufgrund eines zu schwachen Unterdrucks. Dazu ertönt ein auffälliger Warnton, die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf und in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung VARD: UNTERDRUCK SCHWACH angezeigt.
- Sämtliche Warnsignale werden automatisch zurückgesetzt, sobald der Druck an PR7 wieder unter -200 mmHg abfällt.

Hinweis: Standardmäßig wird für an PR7 angeschlossene Drucküberwachungsleitungen das Unterdruck-Warnsymbol für die gebäudeseitige Absaugvorrichtung angezeigt.

6. Für die Schaltfläche **Quetschventil** gilt Folgendes:

- Das mechanische Quetschventil ist in Ruhestellung geschlossen, wie durch die grüne Schaltfläche „Quetschventil“ angezeigt.
- Wenn Sie die grüne Schaltfläche „Quetschventil [geschlossen]“ drücken, wird das mechanische Quetschventil für 0,5 Sekunden geöffnet. Die Schaltfläche „Quetschventil“ wird kurzzeitig rot angezeigt [geöffnet] und nimmt dann automatisch wieder die grüne Farbe an [geschlossen].
- Die Schaltfläche zeigt an, wenn der AAR-Controller das Quetschventil automatisch öffnet und schließt.

Hinweis: Durch manuelles Betätigen der Schaltfläche „Quetschventil“ wird der FIL-Sensor daran gehindert, Flüssigkeit in der Absaugleitung zu erkennen und das Quetschventil zu schließen.

7. Die Schaltfläche **AAR-Controller-Modus** lässt den Status der automatischen Luftentfernung über den AAR-Controller erkennen.

Im Standby-Modus verhält sich das System folgendermaßen:

- Es erkennt etwaige Luft im VARD.
- Es gibt gleichzeitig optische und akustische Warn- oder Alarmsignale aus.
- Es öffnet das Quetschventil NICHT, um Luft aus dem VARD abzusaugen.
- Wenn Luft im VARD erkannt wird, müssen Sie die Schaltfläche „Quetschventil“ manuell betätigen, um die Luft zu entfernen. Das Quetschventil wird für 0,5 Sekunden geöffnet und wieder geschlossen. Diesen Vorgang gegebenenfalls wiederholen, um Luft aus dem VARD zu entfernen.

8. Die Schaltfläche **AAR-Controller-Modus** lässt den Status der automatischen Luftentfernung über den AAR-Controller erkennen.

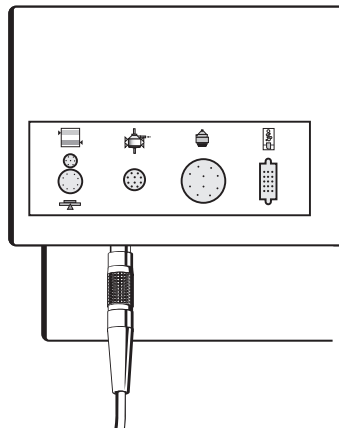
Im Auto-Modus verhält sich das System folgendermaßen:

- Es erkennt etwaige Luft im VARD.
- Es gibt gleichzeitig optische und akustische Warn- oder Alarmsignale aus.
- Es öffnet automatisch das Quetschventil, um Luft aus dem VARD abzusaugen.
- Wurde die Luft aus dem VARD abgesaugt und stellt das obere Ultraschallsensorenpaar wieder das Vorliegen von Flüssigkeit fest, schließt das System das Quetschventil automatisch.

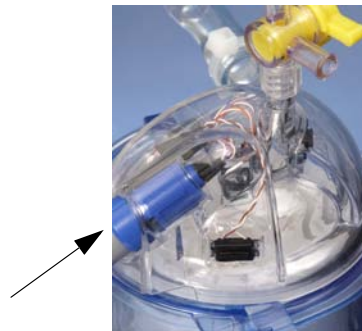
Betrieb

Warnung: Der AAR-Controller darf mit keinen anderen Produkten als dem Medtronic® Resting Heart™ Modul verwendet werden. Medtronic sind keine Daten hinsichtlich der Unbedenklichkeit oder des Systemverhaltens bekannt, die eine Kompatibilität von Geräten oder Komponenten anderer Hersteller zum Medtronic® AAR-Controller belegen könnten. Der Anwender trägt die Verantwortung für jeglichen Austausch von Komponenten des Systems. Jeder derartige Austausch führt zum Erlöschen der durch Medtronic gewährten Garantie, und der Anwender hat die gesamte Verantwortung für aus einer derartigen Verwendung resultierende nachteilige Auswirkungen zu tragen.

1. Stecken Sie den LEMO®-Metallstecker des VARD-Sensorkabels in die dafür vorgesehene Buchse an der Konsole. Richten Sie den kleinen roten Punkt am Sensorkabelstecker auf das kleine rote Quadrat an der Konsolenbuchse aus. Setzen Sie den Stecker ein, bis er hörbar einrastet. Zum Lösen des Kabels greifen Sie den metallenen Steckerkragen und ziehen den Stecker gerade aus der Buchse. Ziehen Sie keinesfalls am Kabel selbst.



2. Stecken Sie den LEMO®-Kunststoffstecker des VARD-Sensorkabels in die dafür vorgesehene Buchse am VARD. Richten Sie die Pfeile auf dem Kunststoffstecker auf den Wulst am VARD-Behälter aus. Setzen Sie den Stecker ein, bis er hörbar einrastet.



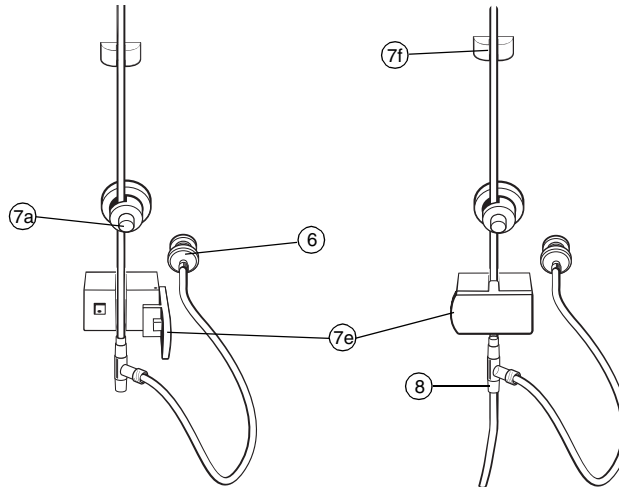
3. Sobald das VARD-Kabel angeschlossen ist und der AAR-Controller einwandfrei funktionierende Ultraschallsensoren im VARD registriert, wird die Meldung VARD-KABEL NICHT ANGESCHLOSSEN in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet.
4. Zum Lösen des Kabels halten Sie den Kunststoff-Steckerkragen fest (ohne ihn jedoch zu quetschen) und ziehen den Stecker gerade aus der Buchse heraus. Ziehen Sie keinesfalls am Kabel selbst.

Warnung: Das VARD-Sensorkabel nicht knicken.

Warnung: Die Kabelverbindungen dürfen nicht mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen.

5. Stellen Sie sicher, dass das VARD entlüftet ist.
6. Verbinden Sie die Luer-Anschlussbuchse an der Druckleitung mit dem Druckanschluss PR7 an der Konsole.

Warnung: Die Flüssigkeitssperre in der Druckleitung für den Unterdrucksensor PR7 darf nicht umgangen werden, da sonst Flüssigkeit in den Messumformer eindringen und seine internen Komponenten beschädigen könnte.

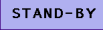
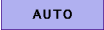


7. Überzeugen Sie sich davon, dass der Silikonabschnitt der VARD-Entlüftungsleitung vorschriftsmäßig im Halteclip, im Quetschventil und im FIL-Ultraschallsensor sitzt.
 - a Betätigen Sie die mechanische Taste des Quetschventils und halten Sie diese gedrückt.
 - b Führen Sie den Silikonschlauch in die Öffnung ein und setzen Sie diesen vollständig in das Quetschventil ein.
 - c Geben Sie die mechanische Taste frei. Sobald der AAR-Controller den Schlauch im Quetschventil erkennt, wird die Meldung VARD: SCHLAUCH NICHT IN QUETSCHVENTIL EINGESETZT ausgeblendet.
 - d Öffnen Sie den Schlauchriegel des FIL-Sensors.
 - e Führen Sie den Silikonschlauch in die Öffnung ein und schließen Sie den Riegel.
 - f Fixieren Sie den Schlauch in dem oberhalb des Quetschventils befindlichen Halteclip.
8. Schließen Sie die Absaugleitung mit 6,4 mm (1/4") Innendurchmesser zwischen einem gebäudeseitigen Unterdruckregler und einem starren Einweg-Absaugbehälter an. Verbinden Sie den Absaugbehälter über eine weitere Absaugleitung mit 6,4 mm (1/4") Innendurchmesser mit der VARD-Absaugvorrichtung.
9. Überzeugen Sie sich davon, dass der Unterdruck zwischen -200 und -210 mmHg beträgt. Sobald der Unterdrucksensor PR7 einen Unterdruck von -200 mmHg erkennt, wird die Meldung VARD: UNTERDRUCK SCHWACH in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet. Das Unterdruck-Hinweissymbol wechselt von  nach .

Achtung: Verwenden Sie eine dedizierte, regulierbare Absaugvorrichtung mit einem Leistungsvermögen von 10 l/min bei -210 mmHg.

Achtung: Bei einem Unterdruck von mehr als -315 mmHg besteht die Gefahr, dass der FIL-Sensor nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Hinweis: Auch nach der Entlüftung können geringe Luftmengen im oberen Teil des VARD zurückbleiben und vom oberen Sensorenpaar erkannt werden. In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung LUFT IN VARD angezeigt.

10. Drücken Sie auf , um das Quetschventil manuell zu öffnen . Das Quetschventil bleibt für 0,5 Sekunden geöffnet und wird automatisch wieder geschlossen. Die Luft wird von der gebäudeseitigen Absaugvorrichtung über die VARD-Entlüftungsleitung aus dem VARD abgesaugt.
11. Drücken Sie auf , um den Auto-Modus  zu aktivieren. Die Meldung VARD: STANDBY-MODUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet.

Hinweis: Damit vom Standby- zum Auto-Modus umgeschaltet werden kann, muss Folgendes gewährleistet sein:

- a. Das VARD-Kabel muss zwischen AAR-Controller und VARD angeschlossen sein und die Meldung VARD-KABEL NICHT ANGESCHLOSSEN darf nicht mehr in der oberen Zeile der Meldungsleiste angezeigt werden.
- b. Das VARD muss restlos entlüftet worden sein und die Meldung LUFT IN VARD darf nicht mehr in der oberen Zeile der Meldungsleiste angezeigt werden.
- c. Der vom Sensor PR7 gemessene Unterdruck muss mehr als -200 mmHg betragen und die Warnmeldung VARD: UNTERDRUCK SCHWACH darf in der oberen Zeile der Meldungsleiste nicht mehr angezeigt werden.

Warnung: Der AAR-Controller darf nur verwendet werden, wenn die Einhaltung der Betriebsbedingungen überprüft wurde. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, vor jedem Einsatz des Systems sicherzustellen, dass dieses die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Betriebsbedingungen erfüllt.

Lufterkennung

Der Performer CPB kann mit zwei Luftblasendetektoren (ABD-System) ausgestattet werden.

1. Der Luftblasendetektor für die Erkennung von Makroluft im arteriellen Kreislauf ist in den Flow-Sensor integriert und wird mit diesem an eine Schlauchleitung mit den Maßen 9,5 mm (3/8") x 2,4 mm (3/32") im arteriellen Kreislauf angeschlossen. Es wird empfohlen, den arteriellen Luftblasendetektor bei jedem Systemeinsatz zu verwenden.
2. Der Luftblasendetektor für die Erkennung von Makroluft im Kardioplegie-Kreislauf wird seitlich an der Konsole in der Nähe des Ausgangs der Kardioplegie-Pumpe (PM4) angeschlossen. Hierzu wird eine Schlauchleitung mit den Maßen 6,4 mm (1/4") x 1,2 mm (1/16") benötigt.

Konfiguration und Bedienung des Luftblasendetektors in der arteriellen Leitung

1. Schließen Sie den RS232-Stecker an der Konsole an (siehe Abbildung 5-25). Die Meldung ABD-KABEL NICHT ANGESCHLOSSEN in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet.

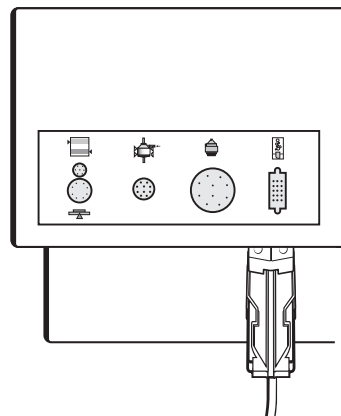


Abbildung 5-25. Anschluss des RS232-Steckers

2. Schließen Sie den Luftblasendetektor an ein sauberes und entlüftetes Segment der arteriellen Leitung (9,5 mm (3/8") Innendurchmesser x 2,4 mm (3/32")) an (siehe Abbildung 5-26). Es wird empfohlen, den Luftblasendetektor mindestens 1,2 m vom Patienten entfernt zu positionieren, damit das Lufterkennungssystem rechtzeitig reagieren kann, bevor Luft den Patienten erreicht.



Abbildung 5-26. Anschluss an die arterielle Leitung

3. Richten Sie den Pfeil auf dem Luftblasendetektor auf die Fließrichtung der Flüssigkeit aus (siehe Abbildung 5-26).

4. Zur Gewährleistung einer zuverlässigen Luftblasenerkennung positionieren Sie den Luftblasendetektor so, dass das Kabel unter der Schlauchleitung verläuft.

Konfiguration über die Benutzeroberfläche

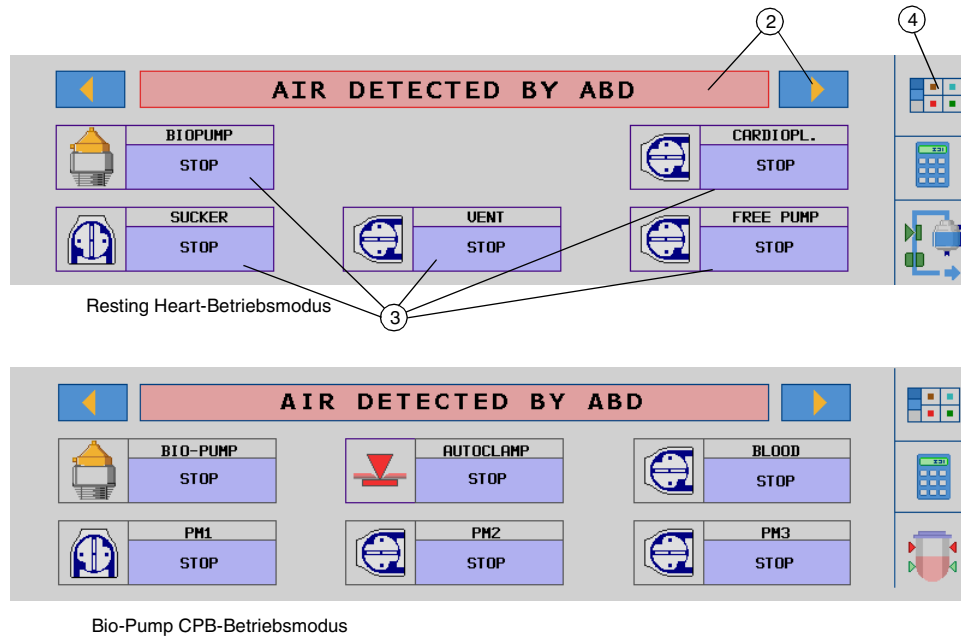


Abbildung 5-27. Luftblasenerkennung

1. Drücken Sie im Hauptmenü die Schaltfläche  für die Konfiguration des Sicherheitssystems, um den zugehörigen Bildschirm zu öffnen.

Hinweis: Die Standardreaktionen der Bio-Pump und der Rollenpumpen auf die Erkennung von Luftblasen in der arteriellen Leitung werden im Konfigurationsmodus ausgewählt. In diesem Bildschirm können Sie die Pumpenreaktionen fallspezifisch einstellen. Beim Ausschalten wird das System automatisch auf die bei der Konfiguration definierten Standardeinstellungen zurückgesetzt.

2. Drücken Sie den rechten Umschalt Pfeil, bis das Ereignis AIR DETECTED BY ABD (ABD HAT LUFT ERKANNT) angezeigt wird.
3. Bestätigen oder ändern Sie die gewünschte Reaktion der Bio-Pump (STOP, LEERLAUF, NUR MELDUNG, KEINE REAKTION) und der Rollenpumpen (STOP, PAUSE, NUR MELDUNG, KEINE REAKTION).
4. Drücken Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren.

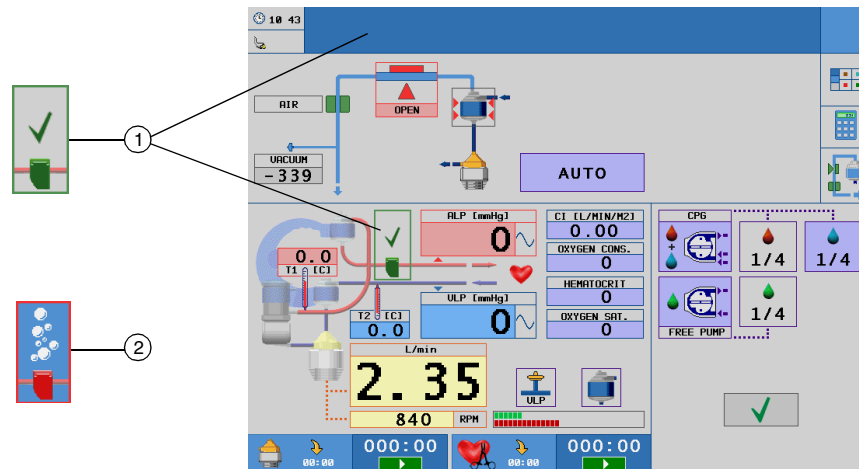


Abbildung 5-28. Luftblasenerkennung

1. So aktivieren Sie die Luftblasenerkennung:
 - Stellen Sie sicher, dass der Flow-Sensor mit dem integrierten Luftblasendetektor ordnungsgemäß an der arteriellen Leitung angebracht ist.
 - Erhöhen Sie die Drehzahl der Bio-Pump soweit, dass ein Vorwärts-Flow generiert wird und im Anzeigebereich für den Systembetrieb Flow registriert wird.
 - Drücken Sie auf das ABD-Symbol , um die Luftblasenerkennung zu aktivieren. Das ABD-Symbol wird nun als  angezeigt, und die Meldung ABD AUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet.

Hinweis: Wenn das Kabel des Luftblasendetektors beim Drücken des ABD-Symbols nicht an der Konsole angeschlossen ist, wird in der Meldungsleiste die Meldung ABD-KABEL NICHT ANGESCHLOSSEN angezeigt.
2. Bedeutet LUFT ERKANNT. Wenn dieses Symbol während der Konfiguration angezeigt wird, überprüfen Sie die Anbringung des Luftblasendetektors am Schlauch oder bringen Sie den Luftblasendetektor an einer anderen Stelle der arteriellen Leitung (9,5 mm / 3/8") an.

Hinweis: Nachdem der Luftblasendetektor ordnungsgemäß an der Konsole angeschlossen und aktiviert wurde, muss das Verhalten des arteriellen Luftblasendetektors vor dem Einsatz überprüft werden.

Luftblasenerkennung

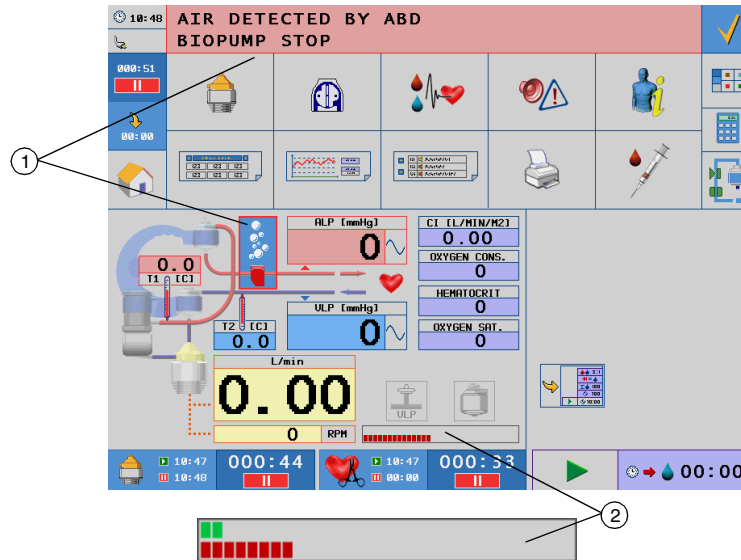


Abbildung 5-29. Luftblasenerkennung

1. Wenn während des Einsatzes Luft erkannt wird, verhält sich das System folgendermaßen:
 - Die Meldungsleiste wird rot angezeigt und in der oberen Zeile wird die Meldung ABD HAT LUFT ERKANNT angezeigt.
 - Das Symbol „Luft erkannt“ wird angezeigt.
 - Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - Es werden Alarmtöne ausgegeben.
 - Die Drehzahl der Bio-Pump ändert sich, wenn im Konfigurationsmodus oder bei der Systemeinrichtung die Pumpenreaktion STOP oder LEERLAUF ausgewählt wurde.
2. Wenn für die Bio-Pump die Reaktion STOP oder LEERLAUF eingestellt wurde, wird im Anzeigebereich für den Systembetrieb der Indikator für Drehzahlversatz bei der Bio-Pump angezeigt.

 bedeutet „Bio-Pump im Leerlauf“.

- Der grüne Balken repräsentiert die tatsächliche Drehzahl der Bio-Pump.
 - Der rote Balken repräsentiert die relative Stellung des Drehzahlreglers der Bio-Pump.
 - In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP IM LEERLAUF angezeigt.
-  bedeutet „Bio-Pump gestoppt“.
- Das Fehlen des grünen Balkens bedeutet, dass die Drehzahl der Bio-Pump Null beträgt.
 - Der rote Balken repräsentiert die relative Stellung des Drehzahlreglers der Bio-Pump.
 - In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP GESTOPPT angezeigt.

Hinweis: Wenn zwei oder mehr Ereignisse eintreten und eine Warnung oder einen Alarm auslösen, hat ABD HAT LUFT ERKANNT Vorrang vor allen anderen Warn-, Alarm- und Servozuständen.

So nehmen Sie den Herz-Lungen-Bypass wieder auf:

Warnung: Drücken Sie NICHT auf  – dadurch wird die Luftblasenerkennung sofort deaktiviert und kann erst nach Wiederherstellen des Flow wieder aktiviert werden.

1. Beseitigen Sie unverzüglich das Luftproblem.
2. Drücken Sie einmal auf , um die Alarmtöne vorübergehend stumm zu schalten.
 - Die Meldungsleiste wird weiterhin rot angezeigt.
 - Es leuchten weiterhin die roten Systemstatus-Kontrollleuchten.
 - Die Meldung ABD HAT LUFT ERKANNT wird weiterhin in der oberen Zeile der Meldungsleiste angezeigt.
3.  bedeutet, dass die Alarmtöne stumm geschaltet sind. Wenn das Luftproblem nicht innerhalb einer Minute behoben und der Alarm zurückgesetzt wird, werden die Alarmtöne erneut ausgegeben.
4. Drücken Sie auf , sobald das Luftproblem nachweislich beseitigt wurde.
 - Die zuletzt rot angezeigte Meldungsleiste wird wieder grün angezeigt und die Meldung ABD HAT LUFT ERKANNT wird ausgeblendet.
 - Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten erlöschen.
 - Stellen Sie sicher, dass das ABD-Symbol automatisch wieder „ABD aktiviert“ signalisiert, und dass die Meldung ABD AUS nicht mehr in der oberen Zeile der Meldungsleiste angezeigt wird.
 - Drücken Sie gegebenenfalls auf das ABD-Symbol, bis das Symbol ABD AKTIVIERT im Anzeigebereich für den Systembetrieb angezeigt und die Meldung ABD AUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet wird.

Hinweis: Wenn die Bio-Pump im Leerlauf ist, steigt die Pumpendrehzahl nicht automatisch wieder an, nachdem der Luftblasendetektor abgeschaltet oder zurückgesetzt wurde. Der Benutzer muss selbst die Steuerung der Bio-Pump über den Drehzahlregler übernehmen und den Flow manuell wieder erhöhen.

5. Übernehmen Sie die Steuerung der Bio-Pump über den Drehzahlregler.
 - Drehen Sie den Drehzahlregler gegen den Uhrzeigersinn. Der rote Balken im Versatzindikator für die Bio-Pump bewegt sich nach links.
 - Die manuelle Steuerung der Bio-Pump ist wiederhergestellt, wenn der Versatzindikator verschwindet.
6. Drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump im Uhrzeigersinn, um den Flow zum Patienten wieder aufzunehmen.

Informationen zum Kardioplegie-ABD-System finden Sie unter „Konfiguration und Bedienung des Luftblasendetektors in der arteriellen Leitung“ auf Seite 5-72.

Pegelerkennungssystem (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Übersicht

Bei der Pegelerkennung handelt es sich um ein Sicherheitssystem für die Überwachung des Flüssigkeits- bzw. Blutpegels in einem Reservoir. Das Pegelerkennungssystem verwendet ein Paar farbkodierter Pegelerkennungssensoren, die von außen am Reservoir angebracht werden. Einer dieser Sensoren fungiert als Warnsensor (gelb), der andere als Alarmsensor (rot). Die Anbringung der Sensoren am Reservoir erfolgt unter Verwendung von doppelseitigen Klebestreifen. Diese Sensoren werden über nur einen LEMO-Stecker an die Performer CPB Konsole angeschlossen. Wenn der Flüssigkeitspegel im Reservoir unter das Niveau eines der Pegelsensoren abfällt, registriert dieser den Flüssigkeits/Kuft-Übergang und das System veranlasst die Ausgabe der entsprechenden optischen/akustischen Warn- bzw. Alarmhinweise.

Wenn der Flüssigkeitspegel im Reservoir unter das Niveau des Warnsensors abfällt, gibt das System einen Warnton aus, das Pegelerkennungssymbol wird gelb dargestellt, die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf und in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird eine entsprechende Meldung eingeblendet. Außerdem leuchtet die rote Kontrollleuchte am Warnsensor auf. Wenn der Flüssigkeitspegel im Reservoir unter das Niveau des Alarmsensors abfällt, gibt das System einen Alarmton aus, das Pegelerkennungssymbol wird rot dargestellt, die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf und in der oberen Zeile der nun rot gefärbten Meldungsleiste wird eine entsprechende Meldung eingeblendet. Außerdem leuchtet die rote Kontrollleuchte am Alarmsensor auf.

Das System kann so konfiguriert werden, dass die Bio-Pump und/oder die Rollenspumpen auf eine Warnung oder einen Alarm des Pegelerkennungssystems mit einer Reduzierung der Drehzahl oder dem Anhalten der Pumpe reagieren, um eine weitere Verminderung des Blutvolumens im Reservoir zu verhindern. Dadurch sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass Luft in den Patienten übertragen wird.

Einrichtung und Betrieb des Pegelerkennungssystems

Warnung: Das Pegelerkennungssystem muss vor der klinischen Anwendung ordnungsgemäß eingerichtet und aktiviert werden. Eine unentdeckte Entleerung des Reservoirs kann dazu führen, dass Gasemboli in den Patienten gepumpt werden, was zum Tod oder zu schwerwiegenden Schädigungen führen kann.

Warnung: Verifizieren Sie vorab, dass das Pegelerkennungssystem mit dem konkret eingesetzten Reservoir ordnungsgemäß funktioniert.

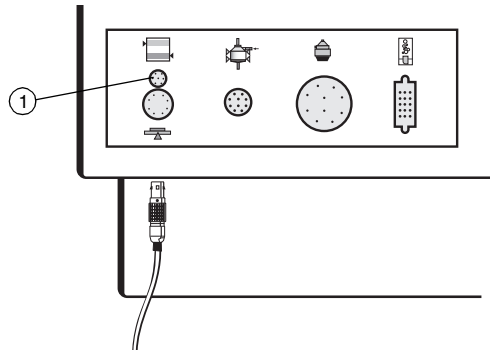
Warnung: Die ordnungsgemäße Funktion des Pegelerkennungssystems muss vor jeder Verwendung verifiziert werden.

Konfiguration über die Benutzeroberfläche

1. Stecken Sie den LEMO-Stecker des Pegelsensorenkabels in die dafür vorgesehene Buchse an der Konsole.

Kapitel 5

Pegelerkennungssystem (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)



- Drücken Sie die Pegelerkennungs-Schaltfläche  im Hauptmenü. Dies blendet das Fenster für die Auswahl der Anzahl verwendeter Pegelsensoren ein. In diesem Fenster können Sie auswählen, ob die Pegelerkennung deaktiviert ist (0) oder unter Verwendung eines (1) oder zweier (2) Sensoren erfolgt.

LEVEL SENSORS		
0	1	2
✓		

3

LEVEL SENSORS		
0	1	2
	✓	
	ALERT	

4

5

LEVEL SENSORS		
0	1	2
		✓

6

- Die Standardeinstellung ist „0“, d. h. die Pegelerkennung ist deaktiviert. Die eingestellte Sensorenzahl wird gespeichert und bleibt auch bei zwischenzeitigem Ausschalten des Systems erhalten.
- Zur Verwendung nur eines Pegelsensors drücken Sie das Feld unterhalb der „1“. In diesem Feld wird nun ein grünes Häkchen angezeigt.
 - Das Reservoirsymbol im Anzeigebereich für den Systembetrieb zeigt nun ein Paar roter Pfeile.
 - Die Schaltfläche unter dem grünen Häkchen trägt die Bezeichnung ALERT (WARNUNG) oder ALARM.
- Durch Drücken dieser Schaltfläche können Sie einstellen, ob der verwendete Pegelsensor als Warnsensor (ALERT) oder als Alarmsensor (ALARM) fungiert.
 - Wenn Sie die Einstellung ALERT (WARNUNG) ausgewählt haben, darf nur der gelbe Warnsensor am Reservoir angebracht werden. Fällt bei ausschließlicher Verwendung des Warnsensors und aktiviertem Pegelerkennungssystem der Flüssigkeitspegel im Reservoir unter das Niveau des Warnsensors ab, gibt das System einen Warnton aus, das Pegelerkennungssymbol wird gelb dargestellt, die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf und in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BLUT-LEVEL NIEDRIG eingeblendet.
 - Wenn Sie die Einstellung ALARM ausgewählt haben, darf nur der rote Alarmsensor am Reservoir angebracht werden. Fällt bei ausschließlicher Verwendung des Alarmsensors und aktiviertem Pegelerkennungssystem der Flüssigkeitspegel im Reservoir unter das Niveau des Alarmsensors ab, gibt das System einen eindeutigen Alarmton aus, das Pegelerkennungssymbol wird rot dargestellt, die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf und in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BLUT-LEVEL NIEDRIG eingeblendet.

6. Zur Verwendung beider Pegelsensoren drücken Sie das Feld unterhalb der „2“. In diesem Feld wird nun ein grünes Häkchen angezeigt.
 - Das Reservoirsymbol im Anzeigebereich für den Systembetrieb zeigt nun zwei Paare roter Pfeile.
 - Der gelbe Warnsensor muss oberhalb des roten Alarmsensors am Reservoir angebracht werden.
 - Wird der Warnsensor fälschlicherweise unterhalb des Alarmsensors angebracht, wird die Warnung (bzw. der Alarm, sofern die Pegelerkennung aktiviert ist) FEHLER LEVEL-SENSOREN ausgelöst.
7. Drücken Sie auf , um die Einstellungen zu bestätigen und zum Hauptmenü zurückzukehren.

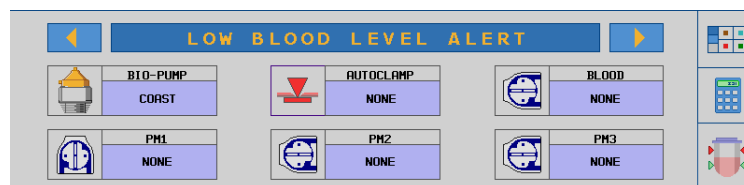
Hinweis: Wenn Sie das Feld unterhalb der „0“ drücken, wird das grüne Häkchen in diesem Feld angezeigt. In diesem Fall zeigt das Reservoirsymbol im Anzeigebereich für den Systembetrieb keine roten Pfeile, d. h. das Pegelerkennungssystem ist deaktiviert.

Einstellen der Pumpenreaktionen

Warnung: Wenn die Reaktion der Bio-Pump auf eine Warnung oder einen Alarm des Pegelerkennungssystems kein Anhalten der Bio-Pump und keine Reduzierung der Drehzahl vorsieht, ist beim Auslösen einer Warnung oder eines Alarms des Pegelerkennungssystems eine kontinuierliche Überwachung des Kreislauksystems erforderlich, um zu verhindern, dass das Reservoir vollständig entleert wird und Gasemboli in den Patienten gelangen.

1. Drücken Sie auf , um die Reaktion der Bio-Pump und der Rollenpumpen auf die Warnung bzw. den Alarm BLUT-LEVEL NIEDRIG zu bestätigen oder zu ändern. Sie müssen jede gewünschte Änderung an den Einstellungen des Sicherheitssystems separat bestätigen. Drücken Sie dazu auf das grüne Markierungshäkchen.

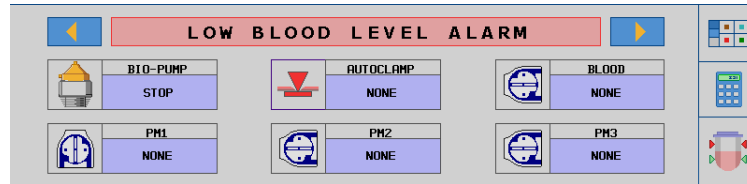
Hinweis: Die Standardreaktionen der Bio-Pump und der Rollenpumpen auf Warnungen und Alarme des Pegelerkennungssystems werden im Konfigurationsmodus ausgewählt. In diesem Bildschirm können Sie die Pumpenreaktionen fallspezifisch einstellen. Beim Ausschalten wird das System automatisch auf die bei der Konfiguration definierten Standardeinstellungen zurückgesetzt.



2. Drücken Sie den rechten Bildlaufpfeil, bis das Ereignis LOW BLOOD LEVEL ALERT (WARNUNG: BLUT-LEVEL NIEDRIG) angezeigt wird.
3. Bestätigen oder ändern Sie die gewünschte Reaktion der Bio-Pump (STOP, LEERLAUF, NUR MELDUNG oder KEINE REAKTION) und der Rollenpumpen (STOP, PAUSE, NUR MELDUNG, KEINE REAKTION).
4. Drücken Sie den rechten Bildlaufpfeil, bis das Ereignis LOW BLOOD LEVEL ALARM (ALARM: BLUT-LEVEL NIEDRIG) angezeigt wird.

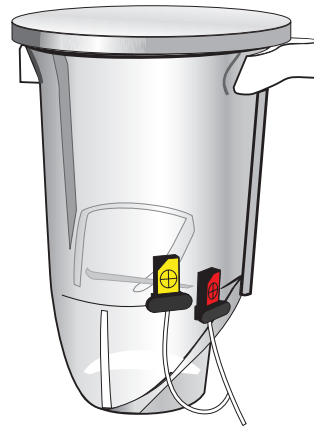
Kapitel 5

Pegelerkennungssystem (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)



5. Bestätigen oder ändern Sie die gewünschte Reaktion der Bio-Pump (STOP, LEERLAUF, NUR MELDUNG oder KEINE REAKTION) und der Rollenpumpen (STOP, PAUSE, NUR MELDUNG, KEINE REAKTION).
6. Drücken Sie auf , um die Einstellungen zu bestätigen und zum Hauptmenü zurückzukehren.

Anbringen der Sensoren und Vorbereitung des Pegelerkennungssystems



1. Überzeugen Sie sich davon, dass die Wandstärke des Reservoirs den Spezifikationen in Kapitel 3 genügt.
2. Bringen Sie den oder die Pegelsensoren an einer flachen Stelle an der Außenseite des Reservoirs an. Achten Sie darauf, dass zwischen den Sensoren und internen Strukturen des Reservoirs ein Abstand von mindestens 1 cm besteht.
 - Ziehen Sie den Schutzstreifen von einer Seite des Klebestreifens ab.
 - Bringen Sie den Klebestreifen auf der vorgesehenen Höhe an der Außenseite des Reservoirs an.
 - Ziehen Sie den nun außen liegenden Schutzstreifen vom Klebestreifen ab.
 - Drücken Sie den Sensor fest an den Klebestreifen an. Achten Sie dabei darauf, dass das vom Sensor wegführende Kabel nach unten hängt und die horizontale Linie des Zielkreuzes am Sensor sich auf einer Höhe mit dem gewünschten Warn- bzw. Alarmniveau befindet.
 - Sichern Sie die Kabel, damit die Sensoren nicht versehentlich abgerissen werden.

Warnung: Setzen Sie die Sensoren nicht auf Aufklebern auf. Achten Sie darauf, dass der gelbe Warnsensor oberhalb des roten Alarmsensors am Reservoir angebracht wird.

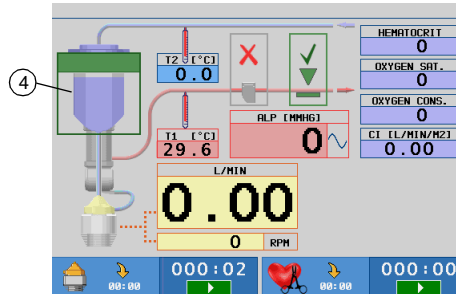
Warnung: Bringen Sie keine Sensoren unterhalb des vom Hersteller des Reservoirs empfohlenen Mindestbetriebspegels an.

Warnung: Bringen Sie die Sensoren so an, dass sich die horizontale Linie des Zielkreuzes am Sensor auf einer Höhe mit dem gewünschten Warn- bzw. Alarmniveau befindet. Die Genauigkeit des Pegelsensors entspricht etwa dem Durchmesser des Fadenkreuzkreises.

3. Wenn der Sensor Flüssigkeit erkennt, geschieht Folgendes:

- Die entsprechenden roten Pfeile im Reservoirsymbol des Anzeigebereichs für den Systembetrieb werden grün gefärbt.
- Die rote Kontrollleuchte an der Oberkante des Pegelsensors leuchtet auf.

4. Drücken Sie die Pegelerkennungsschaltfläche, um das Pegelerkennungssystem zu aktivieren.



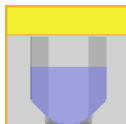
- Der Statusbalken am oberen Rand der Pegelerkennungsschaltfläche wird grün dargestellt.
- Die grünen Pfeile werden ausgeblendet.
- Die Meldung PEGELERKENNUNG DEAKTIVIERT in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet.
- Das Reservoirsymbol zeigt ein voll gefülltes Reservoir.

Hinweis: Wenn das Sensorenkabel ordnungsgemäß an der Konsole angeschlossen, die Pegelsensoren ordnungsgemäß am Reservoir angebracht und das Pegelerkennungssystem aktiviert wurde, muss das Verhalten des Pegelerkennungssystems vor dem Einsatz überprüft werden. Das Verhalten kann auch bei deaktiviertem Pegelerkennungssystem überprüft werden, indem die Farbe der Pfeile im Symbol (rot oder grün) kontrolliert wird. Diese ändert sich je nach Pegelstand im Reservoir, ohne dass eine Warnung oder ein Alarm ausgelöst wird.

Funktionsweise des Pegelerkennungssystems

1. Wenn das Pegelerkennungssystem aktiviert ist und der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter das Niveau des gelben Pegelsensors abfällt, wird die Warnung BLUT-LEVEL NIEDRIG ausgelöst.

- Ein auffälliger Warnton wird ausgegeben.
- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BLUT-LEVEL NIEDRIG eingeblendet.
- Der Statusbalken am oberen Rand der Pegelerkennungsschaltfläche wird gelb dargestellt.
- Der Blutspiegel in dem stilisierten Reservoir in der Schaltfläche fällt ab.



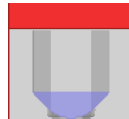
Kapitel 5

Pegelerkennungssystem (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

2. Wenn die Warnung BLUT-LEVEL NIEDRIG auftritt und die Reaktion der Bio-Pump auf diese Warnung auf LEERLAUF eingestellt ist, geschieht Folgendes:
 - Die Drehzahl der Bio-Pump fällt auf 2000 min⁻¹ ab.
 - In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP IM LEERLAUF angezeigt.
 - Im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump angezeigt.



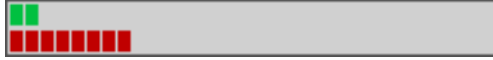
- Der grüne Balken repräsentiert die tatsächliche Drehzahl der Bio-Pump. Der rote Balken repräsentiert die relative Stellung des Drehzahlreglers der Bio-Pump.
3. Wenn die Bio-Pump aufgrund der Warnung BLUT-LEVEL NIEDRIG in den Leerlauf versetzt wurde und der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir wieder über das Niveau des gelben Sensors ansteigt, geschieht Folgendes:
 - Die Warntöne verstummen.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BLUT-LEVEL NIEDRIG ausgeblendet.
 - Der Statusbalken am oberen Rand der Pegelerkennungsschaltfläche wird grün dargestellt.
 - Der Blutspiegel in dem stilisierten Reservoir in der Schaltfläche steigt an.
 - Die Drehzahl der Bio-Pump steigt wieder auf den der Einstellung des Drehzahlreglers entsprechenden Wert an.
 - Sobald die Drehzahl der Bio-Pump wieder der Stellung des Pumpendrehzahlreglers entspricht, erlischt die Meldung BIO-PUMP IM LEERLAUF in der unteren Zeile der Meldungsleiste und der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird ausgeblendet.
 4. Wenn das Pegelerkennungssystem aktiviert ist und der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter das Niveau des roten Pegelsensors abfällt, wird der Alarm BLUT-LEVEL NIEDRIG ausgelöst.
 - Ein auffälliger Alarmton wird ausgegeben.
 - Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BLUT-LEVEL NIEDRIG eingeblendet.
 - Der Statusbalken am oberen Rand der Pegelerkennungsschaltfläche wird rot dargestellt.
 - Der Blutspiegel in dem stilisierten Reservoir in der Schaltfläche fällt ab.



5. Drücken Sie auf , um den Alarm stumm zu schalten. Wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir nicht innerhalb einer Minute wieder das Niveau des roten Sensors erreicht, werden die Alarmtöne erneut ausgegeben.

6. Wenn der Alarm BLUT-LEVEL NIEDRIG auftritt und die Reaktion der Bio-Pump auf diesen Alarm auf LEERLAUF eingestellt ist, geschieht Folgendes:

- Die Drehzahl der Bio-Pump fällt auf 2000 min⁻¹ ab.
- In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP IM LEERLAUF angezeigt.
- Im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump angezeigt.



- Der grüne Balken repräsentiert die tatsächliche Drehzahl der Bio-Pump. Der rote Balken repräsentiert die relative Stellung des Drehzahlreglers der Bio-Pump.

7. Wenn die Bio-Pump aufgrund des Alarms BLUT-LEVEL NIEDRIG in den Leerlauf versetzt wurde und der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir wieder über das Niveau des roten Sensors ansteigt, geschieht Folgendes:

a. Zwei-Sensor-Konfiguration, Flüssigkeitsspiegel oberhalb des Niveaus des roten Sensors, aber immer noch unterhalb des Niveaus des gelben Sensors:

- Statt der Alarmtöne werden die Warntöne ausgegeben.
- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten erlöschen, stattdessen leuchten die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten auf.
- Die Meldungsleiste wird nicht mehr rot angezeigt.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird weiterhin die Meldung BLUT-LEVEL NIEDRIG angezeigt.
- Der Statusbalken am oberen Rand der Pegelerkennungsschaltfläche wechselt die Farbe von Rot nach Gelb.
- Der Blutspiegel in dem stilisierten Reservoir in der Schaltfläche steigt an.
- Die Drehzahl der Bio-Pump steigt wieder auf den der Einstellung des Drehzahlreglers entsprechenden Wert an.
- Sobald die Drehzahl der Bio-Pump wieder der Einstellung des Pumpendrehzahlreglers entspricht, erlischt die Meldung BIO-PUMP IM LEERLAUF in der unteren Zeile der Meldungsleiste und der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump wird ausgeblendet.

b. Ein-Sensor-Konfiguration (nur Alarm), Flüssigkeitsspiegel oberhalb des Niveaus des roten Sensors:

- Die Alarmtöne verstummen.
- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten erlöschen, stattdessen leuchten die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten auf.
- Die Meldungsleiste wird nicht mehr rot angezeigt.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BLUT-LEVEL NIEDRIG ausgeblendet.
- Der Statusbalken am oberen Rand der Pegelerkennungsschaltfläche wechselt die Farbe von Rot nach Grün.
- Die Drehzahl der Bio-Pump steigt wieder auf den der Einstellung des Drehzahlreglers entsprechenden Wert an.
- Sobald die Drehzahl der Bio-Pump wieder der Einstellung des Pumpendrehzahlreglers entspricht, erlischt die Meldung BIO-PUMP IM LEERLAUF in der unteren Zeile der Meldungsleiste und der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump wird ausgeblendet.

Kapitel 5

Pegelerkennungssystem (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

8. Wenn der Alarm BLUT-LEVEL NIEDRIG auftritt und die Reaktion der Bio-Pump auf diesen Alarm auf STOP eingestellt ist, geschieht Folgendes:

- Die Drehzahl der Bio-Pump fällt auf 0 min⁻¹ ab.
- In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP GESTOPPT angezeigt.
- Im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump angezeigt.



- Das Fehlen des grünen Balkens bedeutet, dass die Drehzahl der Bio-Pump Null beträgt. Der rote Balken repräsentiert die relative Stellung des Drehzahlreglers der Bio-Pump.
9. Wenn die Bio-Pump aufgrund des Alarms BLUT-LEVEL NIEDRIG gestoppt wurde und der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir wieder über das Niveau des roten Sensors ansteigt, muss der Anwender die Bio-Pump manuell neustarten:
- a. Drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn. Nun wird der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump ausgeblendet.
 - b. Drehen Sie den Pumpendrehzahlregler im Uhrzeigersinn, um die Drehzahl zu erhöhen und den Flow wieder aufzunehmen.
 - c. Überwachen Sie in kurzen Abständen den Füllstand im venösen Reservoir.

AutoClamp-System (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Übersicht

Der Performer CPB verfügt über ein optionales AutoClamp-System, dessen Klemme bei Verwendung einer Zentrifugalpumpe als arterielle Pumpe an der arteriellen Leitung angelegt wird. Wird die Bio-Pump in den Leerlauf versetzt oder angehalten, besteht die Möglichkeit, dass es zu einem retrograden Fluss von der Aortenkanüle durch die arterielle Leitung in das venöse Reservoir kommt. Bei diesem retrograden Fluss besteht die Gefahr, dass an der Eintrittsstelle der Kanüle in die Aorta Luft in die arterielle Leitung eindringt. Bleibt diese eingedrungene Luft bei der Wiederaufnahme des Vorwärts-Flow unerkannt, kann sie in die Aorta eintreten. Durch Anbringen einer pneumatisch betriebenen Klemme an der arteriellen Leitung kann ein retrograder Fluss und damit das mögliche Eindringen von Luft an der Eintrittsstelle der Kanüle in die Aorta verhindert werden.

Das AutoClamp-System besteht aus der AutoClamp-Schlauchklemme, dem AutoClamp-Schnittstellenmodul und einem Sauerstoff-Luft-Mischer. Die Speisung des AutoClamp-Systems erfolgt aus der Druckluftleitung der Klinik. Das an der Rückseite der Konsole angebrachte Schnittstellenmodul enthält einen Gasdruckregler, einen Drucksensor und Gasventile für die Steuerung der Druckluft zum Öffnen und Schließen der AutoClamp-Klemme. Die an die AutoClamp-Klemme angelegte Druckluft hält diese in geöffneter Stellung. Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert wurde, dass die AutoClamp-Klemme als Reaktion auf Bio-Pump-Ereignisse (BIO-PUMP STOP, BIO-PUMP IM LEERLAUF, BIO-PUMP FLOW NIEDRIG oder BIO-PUMP RÜCKFLUSS) geschlossen wird, unterbindet das AutoClamp-Schnittstellenmodul die Druckluftzufuhr zur AutoClamp-Klemme, damit diese sich schließt. Sobald die Ursache für das Bio-Pump-Ereignis behoben wurde, kann die AutoClamp-Klemme durch Betätigung einer Schaltfläche der zentralen Informationsanzeige wieder geöffnet werden.

Wenn die Bio-Pump in den Leerlauf übergeht, wird ihre Drehzahl automatisch auf 2000 min^{-1} reduziert. Dies entspricht der mechanischen Sperre des Drehzahlreglers der Bio-Pump. Das Verhalten des Systems bei einer Bio-Pump-Drehzahl von 2000 min^{-1} kann sich von Fall zu Fall unterscheiden. Je nach arteriellem Druck, Höhenunterschied zwischen dem Patienten und dem venösen Reservoir und Anwendung einer Unterdruckunterstützung bei der venösen Drainage (im Gegensatz zu einer venösen Schwerkraftdrainage) kann bei dieser Drehzahl in der arteriellen Leitung ein minimaler Vorwärts-Flow oder ein retrograder Flow auftreten. Der Performer CPB kann so konfiguriert werden, dass sich die abgesetzte AutoClamp-Klemme schließt, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf versetzt wird, und auf diese Weise ein retrograder arterieller Flow unterbunden wird.

Warnung: Bevor die Reaktion des AutoClamp-Systems auf das Versetzen der Bio-Pump in den Leerlauf konfiguriert wird, muss der Benutzer das extrakorporale Kreislaufsystem testen und sicherstellen, dass bei dem an der Einrichtung befolgten Perfusionsprotokoll kein arterieller Rückfluss auftritt, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf wechselt oder die Drehzahl der Bio-Pump manuell bis auf die Mindestdrehzahl reduziert wird.

Warnung: Wenn die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlauf versetzt wurde, bleibt die Drehzahl der Pumpe bei 2000 min^{-1} konstant und steigt NICHT automatisch wieder an, sobald der ABD keine Luft mehr erkennt oder das ABD-System deaktiviert wird. Der Flow kann nur manuell und erst nach sorgfältiger Prüfung, ob eventuell eingedrungene Luft vollständig aus dem arteriellen Kreislauf entfernt wurde, wieder aufgenommen werden.

Kapitel 5

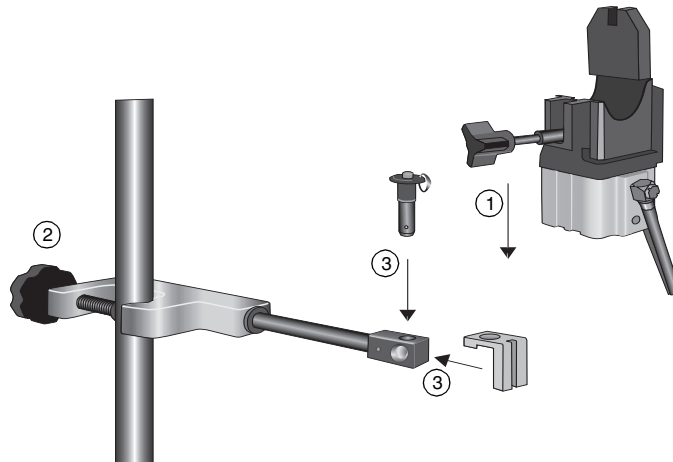
AutoClamp-System (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Warnung: Wenn die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlauf versetzt wurde und das AutoClamp-System so konfiguriert ist, dass in diesem Fall die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, öffnet sich diese NICHT automatisch wieder, wenn die Drehzahl der Bio-Pump wieder ansteigt und die Bio-Pump dadurch Flow generiert. Der Benutzer muss in diesem Fall zunächst sorgfältig kontrollieren, dass ein Vorwärts-Flow vorliegt, und dann im Anzeigebereich für den Systembetrieb die AutoClamp-Schaltfläche drücken, um die AutoClamp-Klemme zu öffnen.

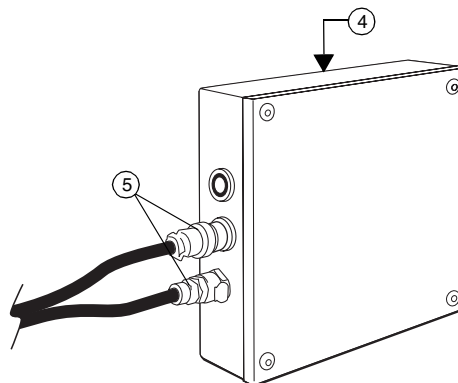
Achtung: Bei einem Ausfall der Druckluft, einem Ablösen der Druckluftleitung oder einer Trennung des Kommunikationskabels zum AutoClamp-Schnittstellenmodul schließt sich die AutoClamp-Klemme.

Einrichtung des AutoClamp-Systems

1. Schieben Sie die AutoClamp-Klemme auf den Montageadapter und ziehen Sie die Knebelschraube des Adapters fest.
2. Bringen Sie den Tragarm am Ständer des Performer CPB an.
3. Bringen Sie die AutoClamp-Klemme samt Montageadapter mithilfe des Stifts am Tragarm an.

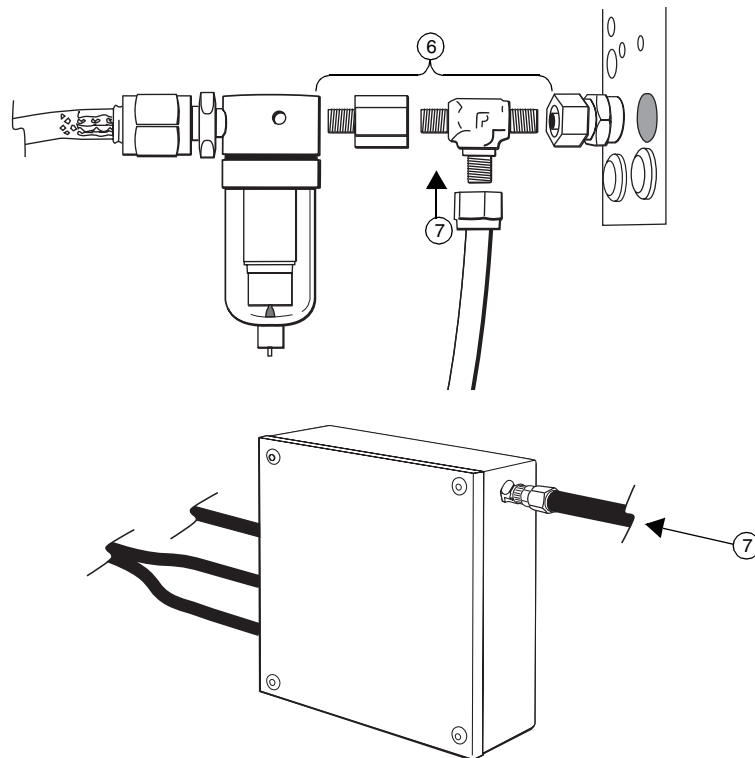


4. Bringen Sie das AutoClamp-Schnittstellenmodul an der Rückseite der Performer CPB Konsole an.
5. Schließen Sie die Druckluftleitung und das Kommunikationskabel zwischen der AutoClamp-Klemme und dem AutoClamp-Schnittstellenmodul an.

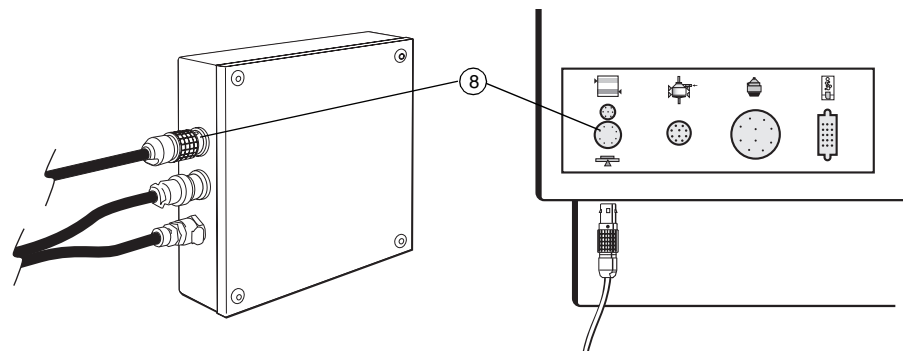


6. Bringen Sie das Druckluft-T-Stück am Lufteinlass des Sauerstoff-Luft-Mischers (zwischen dem Mischer und dem Wasserabscheider) an.

7. Schließen Sie zwischen dem T-Stück am Mischer und dem Druckluft-EINGANG an der rechten Seite des AutoClamp-Schnittstellenmoduls eine geeignete Druckluftleitung an.



8. Schließen Sie das vom AutoClamp-Schnittstellenmodul wegführende Kommunikationskabel an die entsprechende LEMO-Buchse des Anschlussfelds für externe Geräte an.



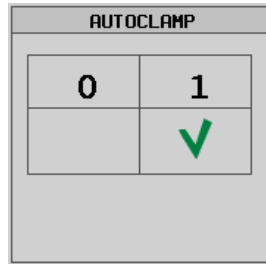
Hinweis: Überzeugen Sie sich davon, dass die Druckluftversorgung den Spezifikationen in Kapitel 3 genügt.

Konfiguration über die Benutzeroberfläche

1. Drücken Sie im Startbildschirm auf SYSTEMKONFIGURATION und geben Sie das Kennwort ein.
2. Drücken Sie auf , um zum Bildschirm BENUTZERPROFILE zu gelangen.
3. Blättern Sie nach rechts, um zum Bildschirm VERSCHIEDENES zu gelangen.
4. Drücken Sie im Abschnitt AUTOCLAMP (AUTO-KLEMME) auf das Feld unter „1“, um das AutoClamp-System zu aktivieren. Das grüne Häkchen wird nun in diesem Feld angezeigt. Dies zeigt an, dass das AutoClamp-System aktiviert ist.

Kapitel 5

AutoClamp-System (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)



5. Drücken Sie auf , um die Reaktion des AutoClamp-Systems auf Ereignisse der Bio-Pump zu konfigurieren.
6. Drücken Sie den rechten Bildlaufpfeil, bis das gewünschte Ereignis angezeigt wird:
 - BIO-PUMP GESTOPPT
 - BIO-PUMP IM LEERLAUF
 - BIO-PUMP RÜCKFLUSS
 - BIO-PUMP FLOW NIEDRIG

Hinweis: Die oben aufgeführten Ereignisse sind die einzigen, für die ein automatisches Schließen der AutoClamp-Klemme konfiguriert werden kann.

7. Drücken Sie auf , um zum Startbildschirm zurückzukehren. Nun wird ein Fenster eingeblendet, das Ihnen die folgenden Möglichkeiten anbietet:
 - ÄNDERUNGEN SPEICHERN
 - ÄNDERUNGEN ALS NEUES PROFIL SPEICHERN
 - BEENDEN OHNE SPEICHERN
8. Drücken Sie die Schaltfläche ÄNDERUNGEN SPEICHERN. Anschließend wird wieder der Startbildschirm angezeigt.
9. Drücken Sie auf BIO-PUMP CPB LADEN, um den Anzeigebereich für den Systembetrieb zu öffnen. In diesem wird die AutoClamp-Klemme durch ein gelbes Symbol  dargestellt.

Vorbereitung des AutoClamp-Systems für den Einsatz

Der Betriebszustand des AutoClamp-Systems (Selbsttest, aktiviert oder deaktiviert) wird mithilfe von Schaltflächen des Anzeigebereichs für den Systembetrieb gesteuert.



Dieses Symbol wird angezeigt, wenn der Anzeigebereich für den Systembetrieb erstmalig geöffnet wird. Das AutoClamp-System ist DEAKTIVIERT, die AutoClamp-Klemme ist OFFEN.

Durch Drücken dieser Schaltfläche wird der Selbsttest des AutoClamp-Systems eingeleitet.



Dieses Symbol zeigt an, dass das AutoClamp-System DEAKTIVIERT und die AutoClamp-Klemme OFFEN ist. Durch Drücken dieses Symbols wird das AutoClamp-System aktiviert.



Dieses Symbol zeigt an, dass das AutoClamp-System AKTIVIERT und die AutoClamp-Klemme OFFEN ist. Durch Drücken dieses Symbols wird das AutoClamp-System deaktiviert.



Dieses Symbol zeigt an, dass das AutoClamp-System AKTIVIERT und die AutoClamp-Klemme GESCHLOSSEN ist. Durch Drücken dieses Symbols wird das AutoClamp-System deaktiviert und die AutoClamp-Klemme geöffnet.

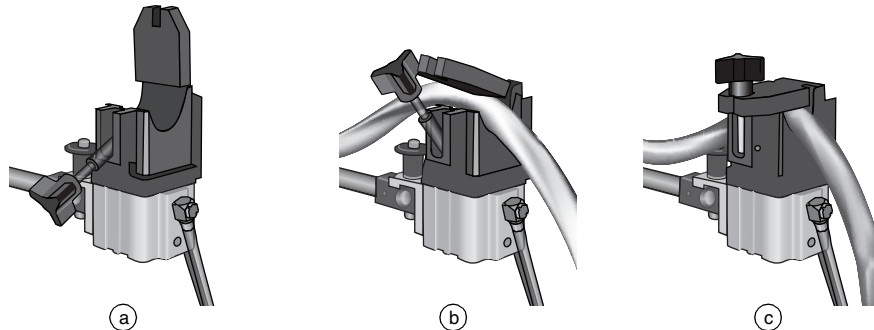
1. Stellen Sie sicher, dass die Druckluftleitung und das Kommunikationskabel zwischen der AutoClamp-Klemme und dem AutoClamp-Schnittstellenmodul ordnungsgemäß angeschlossen sind.
2. Schließen Sie die zum Sauerstoff-Luft-Mischer führenden Sauerstoff- und Luftleitungen an geeignete Gasquellen an. Sobald am AutoClamp-Schnittstellenmodul Druckluft anliegt, wird die AutoClamp-Klemme automatisch geöffnet, so dass der Schlauch in die Klemme eingelegt werden kann. Der Gasdruck hält die AutoClamp-Klemme in geöffneter Stellung.

Hinweis: Sollte der am AutoClamp-Schnittstellenmodul anliegende Gasdruck für den zuverlässigen Betrieb des AutoClamp-Systems nicht ausreichen, wird in der oberen Zeile der Meldungsleiste die Meldung AUTOKLEMME DRUCK NIEDRIG eingeblendet.

3. Gleichzeitig wird die AutoClamp-Schaltfläche im Anzeigebereich für den Systembetrieb gelb gefärbt.

Diese Schaltfläche bleibt gelb, bis der Selbsttest des AutoClamp-Systems eingeleitet oder der Pumpen-Timer gestartet wurde. Wird der Pumpen-Timer gestartet, wird die Schaltfläche grau mit einem roten X dargestellt.

4. Legen Sie ein distal des arteriellen Filters verlaufendes gefülltes Segment der arteriellen Leitung in die AutoClamp-Klemme ein. Die AutoClamp-Klemme ist nur für Schläuche mit einem Innendurchmesser von 9,5 mm (3/8") und einer Wandstärke von 2,4 mm (3/32") geeignet.



- a. Lösen Sie die Knebelmutter soweit, dass Sie den Verschlussriegel nach unten klappen können.
- b. Heben Sie die Klemmenklappe an, legen Sie den Schlauch ein und schließen Sie die Klappe wieder.
- c. Klappen Sie den Verschlussriegel wieder nach oben und ziehen Sie die Knebelmutter fest.

Durchführung des AutoClamp-Selbsttests

Warnung: Der Selbsttest muss **vor jeder Verwendung des AutoClamp-Systems** durchgeführt werden. Wenn sich das AutoClamp-System während des Selbsttests nicht wie beschrieben verhält, darf es nicht eingesetzt werden. Setzen Sie sich in einem solchen Fall bitte mit dem Medtronic Kundendienst in Verbindung.

1. Stellen Sie sicher, dass ein distal des arteriellen Filters verlaufendes gefülltes Segment der arteriellen Leitung ordnungsgemäß in die AutoClamp-Klemme eingelegt ist.
2. Stellen Sie sicher, dass der Ultraschall-Flow-Sensor ordnungsgemäß an der arteriellen Leitung angebracht ist.
3. Stellen Sie sicher, dass die Hähnchen an der Entlüftungsleitung des arteriellen Filters und an der Hahnbank für die Abnahme von Blutproben geschlossen sind.
4. Stellen Sie sicher, dass am AutoClamp-Schnittstellenmodul ein ausreichender Gasdruck anliegt (siehe Spezifikationen auf Seite 3-6).

Hinweis: Sollte der am AutoClamp-Schnittstellenmodul anliegende Gasdruck für den zuverlässigen Betrieb des AutoClamp-Systems nicht ausreichen, wird in der oberen Zeile der Meldungsleiste die Meldung AUTOKLEMME DRUCK NIEDRIG eingeblendet. In diesem Fall ist die Durchführung des AutoClamp-Selbsttests nicht möglich.

5. Schalten Sie die Bio-Pump ein, stellen Sie den Drehzahlregler auf $> 2000 \text{ min}^{-1}$ ein und generieren Sie so einen Vorwärts-Flow.
6. Drücken Sie die Schaltfläche  im Anzeigebereich für den Systembetrieb, um den AutoClamp-Selbsttest einzuleiten.
 - Die gelbe AutoClamp-Schaltfläche beginnt nun zu blinken.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME-SELBSTTEST IM GANGE ... angezeigt.
 - Die AutoClamp-Klemme wird für fünf Sekunden geschlossen.
 - Das System überprüft nun, ob ein Flow von 0,00 l/min registriert wird.
 - Wird fünf Sekunden nach dem Schließen der AutoClamp-Klemme ein Flow von 0,00 l/min registriert, wird die AutoClamp-Klemme wieder geöffnet und die AutoClamp-Schaltfläche wechselt zum Erscheinungsbild . Zugleich wird die Meldung AUTO-KLEMME-SELBSTTEST IM GANGE ... in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet und im Ereignisprotokoll der Eintrag SELBSTTESTS OK vermerkt.

Fällt der Flow innerhalb von fünf Sekunden nach dem Schließen der AutoClamp-Klemme NICHT auf 0,00 l/min ab, wird die AutoClamp-Klemme wieder geöffnet und in der oberen Zeile der Meldungsleiste die Meldung AUTO-KLEMME-SELBSTTEST M. FEHLER angezeigt. Diese Meldung wird auch als Eintrag in das Ereignisprotokoll aufgenommen. Die AutoClamp-Schaltfläche wird weiterhin gelb angezeigt.

7. Mögliche Ursachen für ein Scheitern des Selbsttests sind u. a.:
- Die AutoClamp-Klemme öffnet sich zu Beginn des Tests nicht. Dieses Öffnen dient zur Prüfung auf Probleme, die nicht im Zusammenhang mit dem AutoClamp-Schnittstellenmodul stehen. In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME-SELBSTTEST M. FEHLER angezeigt. Im Ereignisprotokoll wird der Eintrag AUTO-KLEMME NICHT OFFEN vermerkt.
 - Die AutoClamp-Klemme schließt sich nicht. In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME-SELBSTTEST M. FEHLER angezeigt. Im Ereignisprotokoll wird der Eintrag AUTO-KLEMME NICHT GESCHLOSSEN vermerkt.
 - Der Flow der Bio-Pump beträgt nach fünf Sekunden > 0,00 l/min. In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME-SELBSTTEST M. FEHLER angezeigt.
8. Die AutoClamp-Schaltfläche wird weiterhin gelb angezeigt. Der Selbsttest kann wiederholt werden. Stellen Sie sicher, dass ein distal des arteriellen Filters verlaufendes gefülltes Segment der arteriellen Leitung ordnungsgemäß in die AutoClamp-Klemme eingelegt ist und dass die Knebelmutter des Verschlussriegels fest angezogen wurde.
9. Bei fehlerfreier Durchführung des Selbsttests geschieht Folgendes:
- Das System vermerkt im Ereignisprotokoll den Eintrag AUTO-KLEMME-SELBSTTESTS OK.
 - Die AutoClamp-Klemme wird geöffnet und die AutoClamp-Schaltfläche wechselt zum Erscheinungsbild .
10. Drücken Sie auf , um den Bildschirm für die Einstellungen des Sicherheitssystems zu öffnen.
- Hinweis:** Die Auswahl der Reaktionen des AutoClamp-Systems (SCHLIESSEN oder KEINE REAKTION) erfolgt im Konfigurationsmodus. In diesem Bildschirm können Sie die Reaktionen des AutoClamp-Systems fallspezifisch einstellen. Beim Ausschalten wird das System automatisch auf die bei der Konfiguration definierten Standardeinstellungen zurückgesetzt.
11. Drücken Sie den rechten Bildlaufpfeil, bis das gewünschte Ereignis angezeigt wird:
- BIO-PUMP GESTOPPT
 - BIO-PUMP IM LEERLAUF
 - BIO-PUMP RÜCKFLUSS
 - BIO-PUMP FLOW NIEDRIG
12. Konfigurieren Sie die gewünschte Reaktion des AutoClamp-Systems (SCHLIESSEN bzw. KEINE REAKTION) auf jedes dieser Ereignisse.
13. Drücken Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Betrieb des AutoClamp-Systems

Das System kann so konfiguriert werden, dass die Drehzahl der Bio-Pump auf bestimmte Ereignisse des Sicherheitssystems hin (ABD HAT LUFT ERKANNT, BLUT-LEVEL NIEDRIG, ÜBERDRUCK ALP usw.) automatisch reduziert (LEERLAUF) oder auf Null gesetzt wird (STOP).

Das AutoClamp-System kann so konfiguriert werden, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump automatisch angehalten (STOP) wird. Bei dieser Konfiguration wird die AutoClamp-Klemme auch dann geschlossen, wenn der Drehzahlregler der Bio-Pump bis zum Anschlag in Gegenurzeigerrichtung gedreht und die Bio-Pump dadurch manuell angehalten wird.

Kapitel 5

AutoClamp-System (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Das AutoClamp-System kann auch so konfiguriert werden, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump automatisch in den Leerlauf übergeht. Bei dieser Konfiguration wird die AutoClamp-Klemme auch dann geschlossen, wenn die Drehzahl der Bio-Pump manuell auf 2000 min⁻¹ oder weniger reduziert wird.

Bio-Pump-Ereignis	Beschreibung der Funktion des AutoClamp-Systems
BIO-PUMP GESTOPPT (automatisch)	Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert ist, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump automatisch angehalten wird, geschieht Folgendes: ▪ Die Drehzahl der Pumpe wird auf Null gesetzt und die AutoClamp-Klemme wird geschlossen. ▪ Der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump wird ausgeblendet. ▪ Die AutoClamp-Schaltfläche  im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird rot dargestellt. ▪ Es werden Warntöne ausgegeben. ▪ Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf. ▪ In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN BIO-PUMP GESTOPPT angezeigt. Warnung: Der Flow darf erst wieder aufgenommen werden, nachdem sorgfältig kontrolliert wurde, dass der arterielle Kreislauf frei von Luft ist. So öffnen Sie die AutoClamp-Klemme und nehmen den Flow wieder auf: ▪ Drücken Sie auf , um den Alarm stumm zu schalten. ▪ Beheben Sie die Ursache für das Anhalten der Bio-Pump. ▪ Drücken Sie die Schaltfläche mit dem Häkchen . ▪ Drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn. Der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump wird nun ausgeblendet. ▪ Stellen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump auf einen Wert > 2200 min⁻¹. ▪ Drücken Sie die rot gefärbte AutoClamp-Schaltfläche. Das Erscheinungsbild dieser Schaltfläche ändert sich nun zu . Gleichzeitig wird die AutoClamp-Klemme geöffnet und der Flow wieder aufgenommen. ▪ In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME AUS angezeigt. ▪ Wenn sich der Flow stabilisiert hat, drücken Sie die graue, mit einem roten X versehene AutoClamp-Schaltfläche, um das AutoClamp-System wieder zu aktivieren. Dabei wird die Meldung AUTO-KLEMME AUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet. ▪ Die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.

Bio-Pump-Ereignis	Beschreibung der Funktion des AutoClamp-Systems
BIO-PUMP GESTOPPT (manuell)	Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert ist, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump angehalten wird, und der Drehzahlregler der Bio-Pump bis zum Anschlag im Gegenuhrzeigersinn gedreht und die Bio-Pump so angehalten wird, geschieht Folgendes: ▪ Die AutoClamp-Klemme wird automatisch geschlossen. ▪ Die AutoClamp-Schaltfläche  im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird rot dargestellt. ▪ In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN angezeigt. Warnung: Der Flow darf erst wieder aufgenommen werden, nachdem sorgfältig kontrolliert wurde, dass der arterielle Kreislauf frei von Luft ist. So öffnen Sie die AutoClamp-Klemme und nehmen den Flow wieder auf: ▪ Stellen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump auf einen Wert > 2200 min⁻¹. ▪ Drücken Sie die rot gefärbte AutoClamp-Schaltfläche. Das Erscheinungsbild dieser Schaltfläche ändert sich nun zu . Gleichzeitig wird die AutoClamp-Klemme geöffnet und der Flow wieder aufgenommen. ▪ In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME AUS angezeigt und die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf. ▪ Wenn sich der Flow stabilisiert hat, drücken Sie die graue, mit einem roten X versehene AutoClamp-Schaltfläche, um das AutoClamp-System wieder zu aktivieren. Dabei wird die Meldung AUTO-KLEMME AUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet und die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.

Bio-Pump-Ereignis	Beschreibung der Funktion des AutoClamp-Systems
BIO-PUMP IM LEERLAUF (automatisch)	Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert ist, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf versetzt wird, geschieht Folgendes: - Die Drehzahl der Pumpe wird automatisch auf 2000 min⁻¹ gesetzt und die AutoClamp-Klemme wird geschlossen. - Der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump wird eingeblendet. - Die AutoClamp-Schaltfläche  im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird rot dargestellt. - Es werden Warntöne ausgegeben. - Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf. - In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN BIO-PUMP IM LEERLAUF angezeigt. Warnung: Wenn die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlauf versetzt wurde, bleibt die Drehzahl der Pumpe bei 2000 min⁻¹ konstant und steigt NICHT automatisch wieder an, sobald der ABD keine Luft mehr erkennt oder das ABD-System deaktiviert wird. Der Flow kann nur manuell und erst nach sorgfältiger Prüfung, ob eventuell eingedrungene Luft vollständig aus dem arteriellen Kreislauf entfernt wurde, wieder aufgenommen werden. Wenn die Ursache für das Versetzen der Bio-Pump in den Leerlauf beseitigt wurde, geschieht Folgendes: - Die Drehzahl steigt automatisch wieder an. - Sobald die Drehzahl der Pumpe 2200 min⁻¹ erreicht hat, wird die AutoClamp-Klemme automatisch geöffnet. - Dabei wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN aus der unteren Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet. - Das Erscheinungsbild der AutoClamp-Schaltfläche ändert sich zu . - Sobald die Drehzahl der Bio-Pump wieder der Einstellung des Pumpendrehzahlreglers entspricht, wird der Versatzindikator für die Drehzahl der Bio-Pump ausgeblendet, die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf und die Meldung BIO-PUMP IM LEERLAUF in der unteren Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet.
BIO-PUMP IM LEERLAUF (manuell)	Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert ist, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf versetzt wird, und der Drehzahlregler der Bio-Pump bis unter 2000 min⁻¹ im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, geschieht Folgendes: - Die AutoClamp-Klemme wird automatisch geschlossen. - Die AutoClamp-Schaltfläche  im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird rot dargestellt. - In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN angezeigt. Warnung: Der Flow darf erst wieder aufgenommen werden, nachdem sorgfältig kontrolliert wurde, dass der arterielle Kreislauf frei von Luft ist. So öffnen Sie die AutoClamp-Klemme und nehmen den Flow wieder auf: - Stellen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump auf einen Wert > 2200 min⁻¹. Die AutoClamp-Klemme wird automatisch geöffnet. - Das Erscheinungsbild der rot dargestellten AutoClamp-Schaltfläche ändert sich zu . - Dabei wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN aus der unteren Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet.

Bei einer manuellen Reduzierung der Drehzahl der Bio-Pump kann die resultierende Drehzahl zu gering sein, um den Widerstand des Kreislaufs zu überwinden und einen Vorwärts-Flow zu generieren. Dies kann zu einem negativen (retrograden) Flow durch die arterielle Leitung führen. Ein solcher retrograder Flow kann von dem arteriellen Ultraschall-Flow-Sensor registriert werden. Das AutoClamp-System kann so konfiguriert werden, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Drehzahl der Bio-Pump manuell soweit reduziert wird, dass es zu einem retrograden Flow kommt.

Bio-Pump-Ereignis	Beschreibung der Funktion des AutoClamp-Systems
BIO-PUMP RÜCKFLUSS	Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert ist, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn der arterielle Ultraschall-Flow-Sensor einen retrograden Flow registriert, geschieht Folgendes: ▪ Die AutoClamp-Klemme wird automatisch geschlossen. ▪ Die AutoClamp-Schaltfläche  im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird rot dargestellt. ▪ Es werden Warntöne ausgegeben. ▪ Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf. ▪ In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP RÜCKFLUSS angezeigt. ▪ In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN angezeigt. Beheben Sie sofort die Ursache für den retrograden Flow. Warnung: Der Flow darf erst wieder aufgenommen werden, nachdem sorgfältig kontrolliert wurde, dass der arterielle Kreislauf frei von Luft ist. Zur Wiederaufnahme des Vorwärts-Flow drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump im Uhrzeigersinn. Gehen Sie wie folgt vor, sobald die Drehzahl der Bio-Pump einen Wert $> 2200 \text{ min}^{-1}$ erreicht hat: ▪ Drücken Sie die rot gefärbte AutoClamp-Schaltfläche. Dabei wird sofort die AutoClamp-Klemme geöffnet, um den Vorwärts-Flow wieder aufzunehmen. ▪ Gleichzeitig wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet. ▪ Das AutoClamp-Symbol wird nun grau dargestellt und in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME AUS angezeigt. ▪ Zum Reaktivieren des AutoClamp-Systems drücken Sie die grau dargestellte AutoClamp-Schaltfläche. Danach wird die Schaltfläche grün dargestellt und die Meldung AUTO-KLEMME AUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet. ▪ Die Warntöne verstummen. ▪ Die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.

Kapitel 5

AutoClamp-System (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Bei einer manuellen Reduzierung der Drehzahl der Bio-Pump kann der resultierende Flow unter einen benutzerdefinierten Grenzwert abfallen und dadurch das Ereignis BIO-PUMP FLOW NIEDRIG auslösen. Das AutoClamp-System kann so konfiguriert werden, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Drehzahl der Bio-Pump manuell soweit reduziert wird, dass der resultierende Flow den Grenzwert für das Ereignis BIO-PUMP FLOW NIEDRIG unterschreitet.

Bio-Pump-Ereignis	Beschreibung der Funktion des AutoClamp-Systems
BIO-PUMP FLOW NIEDRIG	Anweisungen zum Einstellen des Grenzwerts für das Ereignis BIO-PUMP FLOW NIEDRIG finden Sie auf Seite 5-108. Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert ist, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn der arterielle Ultraschall-Flow-Sensor ein Unterschreiten des Grenzwerts für das Ereignis BIO-PUMP FLOW NIEDRIG registriert, geschieht Folgendes: ▪ Die AutoClamp-Klemme wird automatisch geschlossen. ▪ Die AutoClamp-Schaltfläche  im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird rot dargestellt. ▪ Es werden Warntöne ausgegeben. ▪ Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf. ▪ In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP FLOW NIEDRIG angezeigt. ▪ In der unteren Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN angezeigt. Beheben Sie sofort die Ursache für das Ereignis BIO-PUMP FLOW NIEDRIG. Warnung: Der Flow darf erst wieder aufgenommen werden, nachdem sorgfältig kontrolliert wurde, dass der arterielle Kreislauf frei von Luft ist. Zur Wiederaufnahme des Vorwärts-Flow drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump im Uhrzeigersinn. Gehen Sie wie folgt vor, sobald die Drehzahl der Bio-Pump einen Wert $> 2200 \text{ min}^{-1}$ erreicht hat: ▪ Drücken Sie die rot gefärbte AutoClamp-Schaltfläche. Dabei wird sofort die AutoClamp-Klemme geöffnet, um den Vorwärts-Flow wieder aufzunehmen. ▪ Gleichzeitig wird die Meldung AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet. ▪ Das AutoClamp-Symbol wird nun grau dargestellt und in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung AUTO-KLEMME AUS angezeigt. ▪ Zum Reaktivieren des AutoClamp-Systems drücken Sie die grau dargestellte AutoClamp-Schaltfläche. Danach wird die Schaltfläche grün dargestellt und die Meldung AUTO-KLEMME AUS in der oberen Zeile der Meldungsleiste ausgeblendet. ▪ Die Warntöne verstummen. ▪ Die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.

Auswahl des Druckmodus

Der Performer CPB kann mit acht (8) Drucküberwachungspunkten ausgestattet werden. Das System misst Drücke zwischen -250 mmHg und +750 mmHg.

Alle Messumformer für die Drucküberwachung befinden sich innerhalb der Konsole. Der Anschluss der Drucküberwachungsleitung an den Messumformer erfolgt über einen Luer-Metallsteckanschluss an der Konsole. Diese Luer-Anschlüsse nehmen die Anschlussstücke von Einmal-Drucküberwachungs-Sets zwischen dem extrakorporalen Kreislauf und dem Messumformer für die Drucküberwachung auf.

Warnung: Das Drucküberwachungssystem des Performer CPB darf nur in Verbindung mit Drucküberwachungs-Sets verwendet werden, die über eine Luft-Flüssigkeits-Sperre verfügen.

Der Benutzer kann am Performer CPB selbstdefinierte Druckgrenzwerte und die gewünschten Pumpenreaktionen bei Verletzung dieser Grenzwerte eingeben. Drucksicherheitsgrenzen mit den dazugehörigen Pumpenreaktionen werden normalerweise als Warn- und Alarmlimits definiert. Warnlimits sollen den Benutzer auf veränderte Leitungsdruckverhältnisse aufmerksam machen. Alarmlimits sollen den Benutzer vor zu hohen Drücken warnen und gehen mit einer automatischen Pumpenreaktion einher, die dafür sorgt, dass der zu hohe Druck nicht zu einem katastrophalen Geschehen führt.

Die Werkseinstellungen für Warn- und Alarmlimits bei gestörten Druckverhältnissen und die entsprechenden Pumpenreaktionen für den Resting Heart-Betriebsmodus sind nachfolgend aufgelistet:

	Betroffene Pumpe	Warnlimit (mmHg)	Pumpen- reaktion	Alarmlimit (mmHg)	Pumpen- reaktion
PR-1	PM1	200	NUR MELDUNG	300	PAUSE
PR-2	PM2	200	NUR MELDUNG	300	PAUSE
PR-3	PM3	200	NUR MELDUNG	300	PAUSE
PR-4 (Kardioplegie)	PM4	200	NUR MELDUNG	300	PAUSE
PR-5 (VLP)	BIO-PUMP	-100	NUR MELDUNG	-200	LEERLAUF
PR-6 (ALP)	BIO-PUMP	200	NUR MELDUNG	300	LEERLAUF
PR-7 (VARD)	(keine)	200	NUR MELDUNG	-500	NUR MELDUNG
PR-8	(keine)	200	NUR MELDUNG	300	NUR MELDUNG

Die Werkseinstellungen für Warn- und Alarmlimits bei gestörten Druckverhältnissen und die entsprechenden Pumpenreaktionen für den Bio-Pump CPB-Betriebsmodus sind nachfolgend aufgelistet:

	Betroffene Pumpe	Warnlimit (mmHg)	Pumpenreaktion	Alarmlimit (mmHg)	Pumpenreaktion
PR-1	PM1	200	NUR MELDUNG	300	PAUSE
PR-2	PM2	200	NUR MELDUNG	300	PAUSE
PR-3	PM3	200	NUR MELDUNG	300	PAUSE
PR-4 (Kardioplegie)	PM4	200	NUR MELDUNG	300	PAUSE
PR-5	(keine)	200	NUR MELDUNG	300	NUR MELDUNG
PR-6 (ALP)	BIO-PUMP	200	NUR MELDUNG	300	LEERLAUF
PR-7	(keine)	200	NUR MELDUNG	300	NUR MELDUNG
PR-8	(keine)	200	NUR MELDUNG	300	NUR MELDUNG

Hinweis: Die Werkseinstellungen für Warn- und Alarmlimits bei gestörten Druckverhältnissen können vor und während des Einsatzes geändert werden. Sämtliche Änderungen werden gespeichert, sobald die Schaltfläche zum Aufrufen des Startbildschirms gedrückt oder das System ausgeschaltet wird.

Bearbeiten der Drucklimits nur für den momentanen Einsatz

Grenzwerte für den arteriellen und den venösen Leitungsdruck

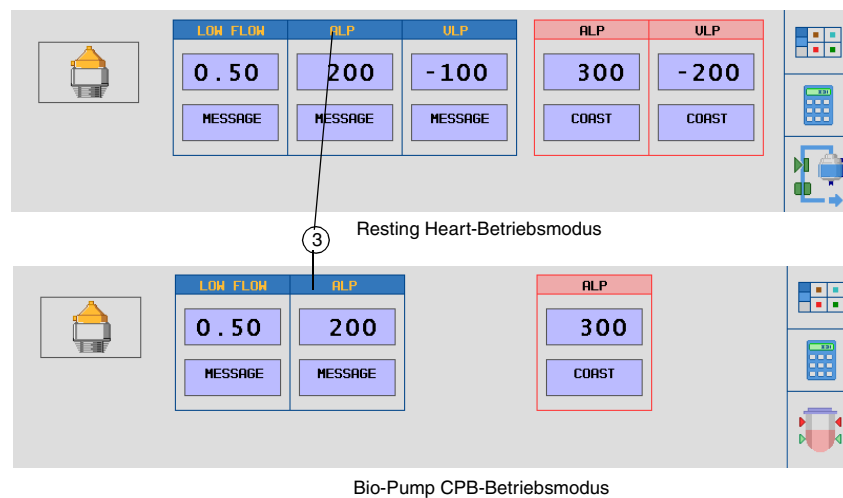


Abbildung 5-30. Grenzwerte für den arteriellen und den venösen Leitungsdruck

1. **Resting Heart-Betriebsmodus:** Drücken Sie im Hauptmenü auf , um die Warnlimits (blau) und Alarmlimits (rot) für den Druck in der arteriellen Leitung (ALP) und in der venösen Leitung (VLP) anzuzeigen.
2. **Bio-Pump CPB-Betriebsmodus:** Drücken Sie im Hauptmenü auf , um die Warnlimits (blau) und Alarmlimits (rot) für den Druck in der arteriellen Leitung (ALP) anzuzeigen.
3. Drücken Sie die Schaltfläche, die das zu ändernde Drucklimit repräsentiert. Die Druckwerte werden in einem Fenster eingeblendet.



4. Drücken Sie den Aufwärts- oder Abwärtspfeil, bis der gewünschte Druck angezeigt wird. Das System akzeptiert positive und negative Werte. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen. Wenn der neue Wert nicht bestätigt wird, gilt automatisch wieder der alte Wert und das Einblendfenster wird geschlossen.
5. Drücken Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Einstellen der Grenzwerte für die Druckkanäle der Rollenpumpe

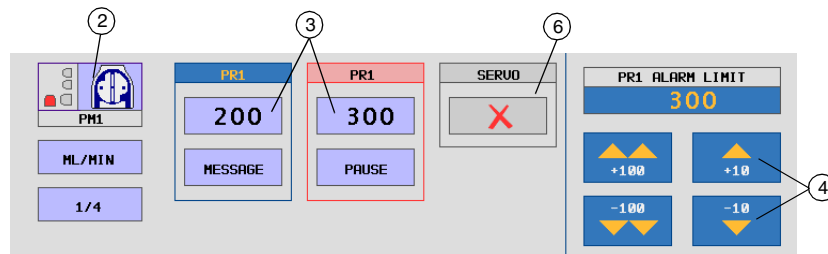


Abbildung 5-31. Einstellen der Grenzwerte für die Druckkanäle der Rollenpumpe

1. Drücken Sie im Hauptmenü auf , um die Drucklimits für die Druckkanäle der Rollenpumpen (PR1, PR2, PR3 und PR4) anzuzeigen.

Hinweise:

- PR1 ist der dedizierte Druckkanal für Rollenpumpe PM1.
- PR2 ist der dedizierte Druckkanal für Rollenpumpe PM2.
- PR3 ist der dedizierte Druckkanal für Rollenpumpe PM3.
- PR4 ist der dedizierte Druckkanal für Rollenpumpe PM4.

2. Drücken Sie auf , um die gewünschte Rollenpumpe auszuwählen und die Drucklimits zu bestätigen oder zu bearbeiten.
3. Drücken Sie die Schaltfläche, die das zu ändernde Drucklimit repräsentiert. Die Druckwerte werden in einem Fenster eingeblendet.
4. Drücken Sie den Aufwärts- oder Abwärtspfeil, bis der gewünschte Druck angezeigt wird. Das System akzeptiert positive und negative Werte. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen. Wenn der neue Wert nicht bestätigt wird, gilt automatisch wieder der alte Wert und das Einblendfenster wird geschlossen.
5. Drücken Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren.
6. Noch nicht implementiert.

Achtung: Bei der Rückkehr zum Startbildschirm geschieht Folgendes:

- Die Änderungen an den Drucklimits werden im aktiven Benutzerprofil gespeichert.
- Die Änderungen an den Pumpenreaktionen werden (wie im Allgemeinen alle das Sicherheitssystem betreffenden Änderungen) auf die im aktiven Benutzerprofil eingestellten Werte zurückgesetzt.

Zurücksetzen der Druckumformer auf Null

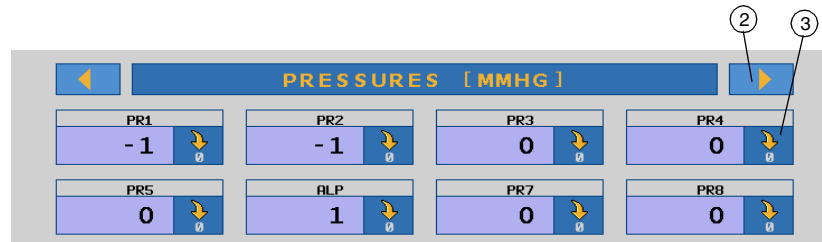


Abbildung 5-32. Bildschirm für die Druckparameter

1. Drücken Sie auf , um den Bildschirm für die Druckparameter zu öffnen.
2. Wählen Sie über die Umschaltpeile die Option PRESSURES [MMHG] (DRÜCKE [MMHG]).
3. Stellen Sie sicher, dass die Luer-Druckanschlüsse zum Luftdruck hin offen sind. Drücken Sie auf , um die Messumformer auf Null zurückzusetzen. Am Display wird der Wert 0 mmHg angezeigt.
4. Drücken Sie auf , um den Bildschirm für die Druckparameter zu schließen und zum Hauptmenü zurückzukehren.

Warnlimit

Das Warnlimit sollte eingestellt werden, damit Sie bei sich allmählich verändernden Druckverhältnissen mit einem möglichen signifikanten Anstieg des mittleren Drucks gewarnt werden, etwa im Falle einer falsch positionierten Kanüle oder eines erhöhten systemischen Widerstands. Wenn der Druck über das Warnlimit hinaus ansteigt, geschieht Folgendes:

- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Ein auffälliger Warnton wird ausgegeben.
- In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird das überschrittene Drucklimit angezeigt (ALP-ÜBERDRUCK, CPG-ÜBERDRUCK usw.).
- Die Drehzahl der Pumpe(n) kann sich in Abhängigkeit von der werksseitig eingestellten Pumpenreaktion bzw. den entsprechenden Benutzereinstellungen ändern.

Beseitigen Sie den Hochdruckzustand. Wenn der Druck wieder unter das Warnlimit abfällt, werden die Warnindikatoren automatisch gelöscht.

Starten Sie die Pumpe(n) wieder, wenn als Reaktion auf die Störung ein Pumpenstopp konfiguriert ist.

Alarmlimit

Das Alarmlimit sollte eingestellt werden, damit Sie bei einer plötzlich eintretenden Hochdrucksituation mit drohendem Leitungsriss im Kardioplegie-Kreislauf oder bei Überschreitung von klinisch unbedenklichen Druckverhältnissen (z. B. durch eine Blockade des Bio-Pump-Kreislaufs) gewarnt werden. Wenn der Druck über das Alarmlimit hinaus ansteigt, geschieht Folgendes:

- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- Die Meldungsleiste enthält in der oberen Zeile das überschrittene Drucklimit (ALP-ÜBERDRUCK, CPG-ÜBERDRUCK usw.).
- Die entsprechenden Druckwerte werden in einem Fenster eingeblendet.
- Die Drehzahl der Pumpe(n) kann sich in Abhängigkeit von der werksseitig eingestellten Pumpenreaktion, Konfigurationseinstellungen bzw. den entsprechenden Benutzereinstellungen ändern.

Wenn die Pumpenreaktion STOP oder LEERLAUF (Bio-Pump) bzw. PAUSE (Rollenpumpe) eingestellt wurde, gilt Folgendes:

- Die Alarmindikatoren werden automatisch gelöscht, wenn der Druck wieder unter das Alarmlimit abfällt.
- Die Druckwerte werden in einem Fenster angezeigt.

Eingriffe des Benutzers

1. Beseitigen Sie den Hochdruckzustand.
2. Setzen Sie nötigenfalls den Druckgrenzwert zurück, indem Sie in dem Einblendfenster einen neuen Wert einstellen.
3. Starten Sie die Pumpe(n) wieder, wenn als Reaktion auf die Störung ein Pumpenstopp konfiguriert ist.

Einrichten von Drucküberwachungs-Sets mit Luft-/Flüssigkeitssperre

Warnung: In der Drucküberwachungsleitung ist eine Flüssigkeitssperre erforderlich, um den Kontakt des sterilen Flüssigkeitswegs mit dem Gerät zu verhindern, da dies das Gerät und das Drucksystem beschädigen könnte.

1. Entlüften Sie das Drucküberwachungs-Set. Eine Anleitung hierzu finden Sie in der Dokumentation zu dem Drucküberwachungs-Set.
2. Stellen Sie sicher, dass keine Flüssigkeit durch den Kreislauf strömt und dass kein Druck an das Drucküberwachungs-Set übertragen wird.
3. Um Kreisläufe mit positivem Druck (arterielle Leitung, Kardioplegie) zu überwachen, entlüften Sie das Schauglas der Luft-/Flüssigkeitssperre so, dass sich die Membran in Richtung des extrakorporalen Kreislaufs wölbt; das Schauglas muss überwiegend mit Luft gefüllt sein. Schließen Sie den Absperrhahn zwischen dem Schauglas der Luft-/Flüssigkeitssperre und dem Kreislauf.

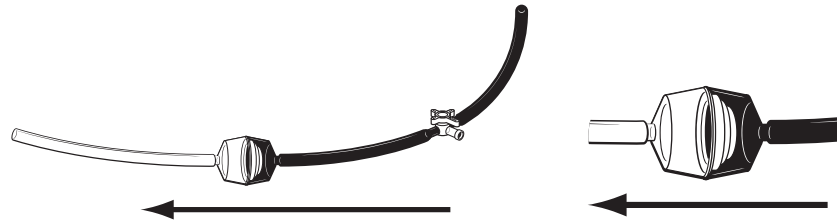


Abbildung 5-33. Schauglas der Luft-/Flüssigkeitssperre bei Kreisläufen mit positivem Druck

4. Um Kreisläufe mit negativem Druck (venöse Leitung, LV-Entlüftung) zu überwachen, entlüften Sie das Schauglas der Luft-/Flüssigkeitssperre so, dass sich die Membran vom extrakorporalen Kreislauf weg wölbt; das Schauglas muss überwiegend mit Flüssigkeit gefüllt sein. Schließen Sie den Absperrhahn zwischen dem Schauglas der Luft-/Flüssigkeitssperre und dem Kreislauf.

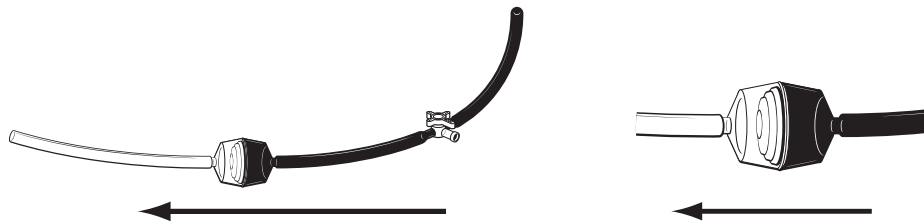
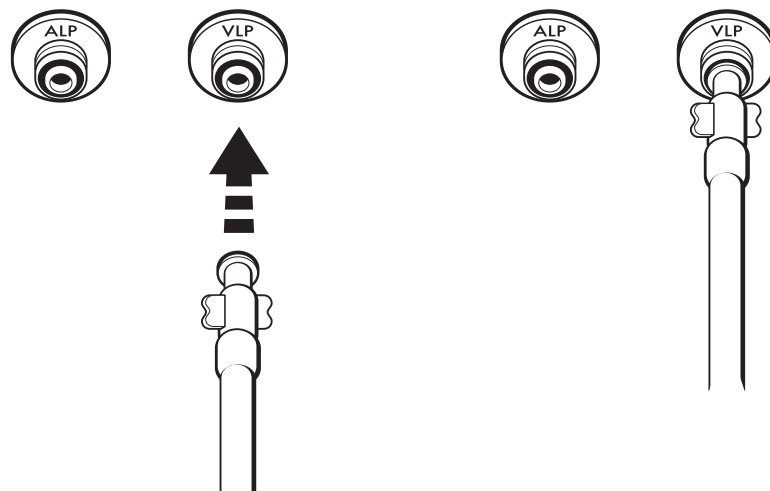


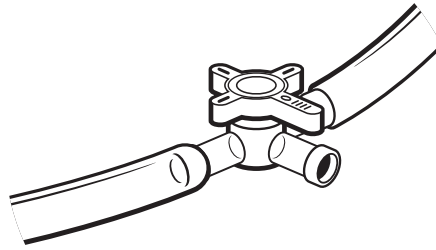
Abbildung 5-34. Schauglas der Luft-/Flüssigkeitssperre bei Kreisläufen mit negativem Druck

Hinweis: Wenn die Membran im Schauglas der Luft-/Flüssigkeitssperre völlig vom Luer-Metallanschluss weggezogen (Kreisläufe mit negativem Druck) oder völlig zu diesem hingezogen wird (Kreisläufe mit positivem Druck), weist dies auf ein Luftleck im Druckumformersystem hin. Stellen Sie sicher, dass der weibliche Luer-Anschluss korrekt mit dem Luer-Metallanschluss der Konsole verbunden ist. Sollte das Problem fortbestehen, wenden Sie sich an einen Medtronic Service-Techniker.

5. Stellen Sie sicher, dass die Messumformer vorschriftsmäßig zurückgesetzt wurden.
6. Verbinden Sie die Luer-Anschlussbuchse des Drucküberwachungs-Sets mit dem Luer-Anschluss des entsprechenden Messumformers an der Konsole.



7. Öffnen Sie den Absperrhahn zwischen dem Schauglas der Luft-/Flüssigkeitssperre und dem Kreislauf.



8. Überzeugen Sie sich vor dem Einsatz des Systems davon, dass alle Drucküberwachungssysteme einwandfrei funktionieren.

Drucküberwachung

In den Abschnitten des Anzeigebereichs für den arteriellen und venösen Leitungsdruck werden der systolische, der diastolische, der mittlere oder der augenblickliche Druck angezeigt. Einstellungen können im laufenden Betrieb vorgenommen werden.

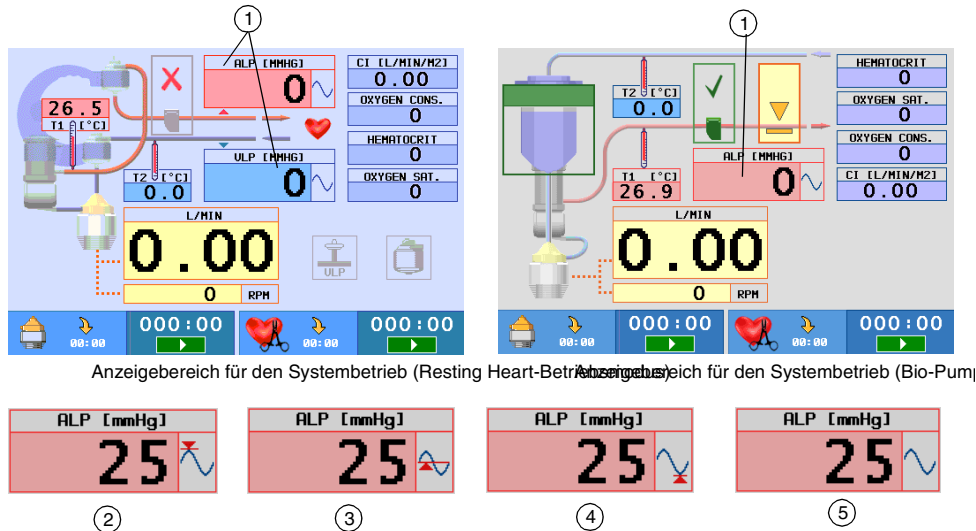
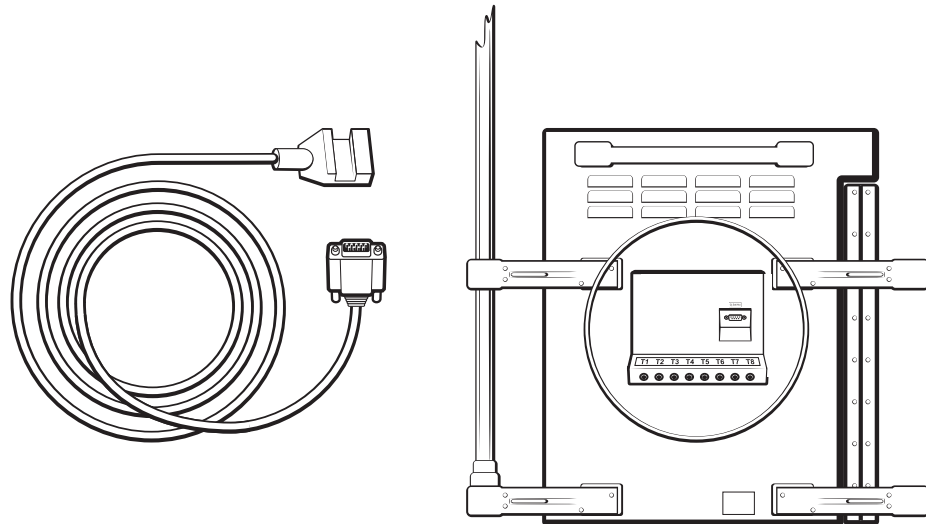


Abbildung 5-35. Verschiedene Druckanzeigen

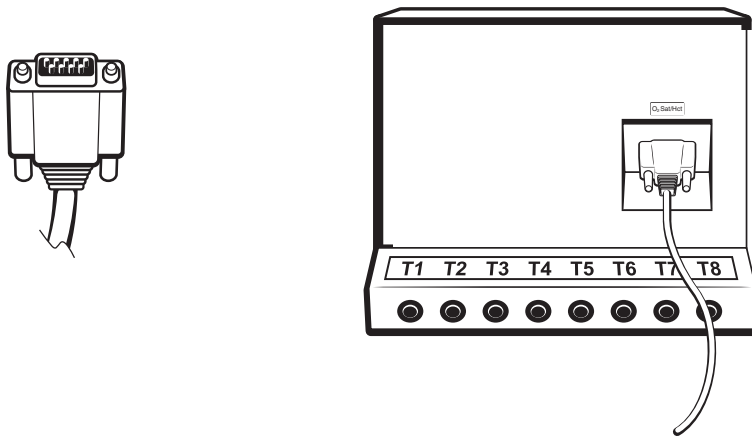
1. Drücken Sie hier, um die arteriellen Werte (systolischer Druck, mittlerer Druck, diastolischer Druck und augenblicklicher Druck) zu durchlaufen. Das Sinuswellen-Symbol ändert sich entsprechend.
2. Systolischer Druck
3. Mittlerer Druck
4. Diastolischer Druck
5. Augenblicklicher Druck

Überwachung der venösen Sättigung und des Hämatokrits

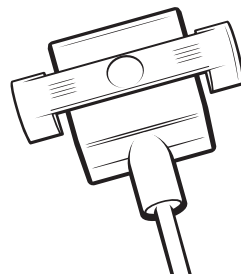
1. Nehmen Sie das Kabel des Sauerstoffsättigungs/Hämatokrit-Sensors zur Hand und bestimmen Sie die Lage des HTS-Moduls (Hämatokrit-Temperatur-Sättigung) an der Rückseite der Konsole.



2. Schließen Sie das Sensorkabel am HTS-Modul an.



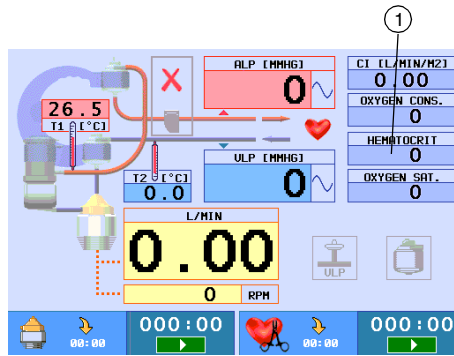
3. Lassen Sie den Sensor in die Einmal-Küvette im Perfusionskreislauf einrasten.



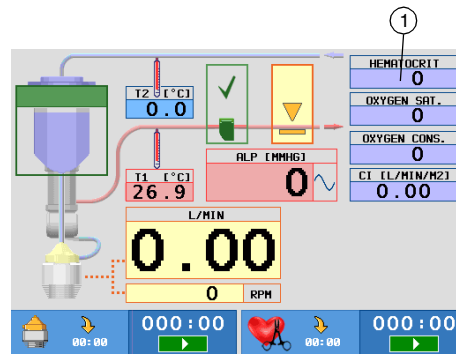
4. Hämatokrit (HKT) und venöse Sättigung (OXYGEN SAT) werden automatisch erkannt und im Anzeigebereich für den Systembetrieb angezeigt. Es muss keine Kalibrierung vor dem Bypass oder in vitro durchgeführt werden.

Achtung: Das Sauerstoffsättigungs- und Hämatokrit-Überwachungssystem ist nicht geeignet, regelmäßige Untersuchungen des Patienten und Labortests zu ersetzen. Vor Einleitung einer jeden therapeutischen Maßnahme müssen Sauerstoffsättigung und Hämatokrit mit Labormitteln bestimmt werden.

Einrichten des Warnlimits für niedrigen Hämatokrit



Anzeigebereich für den Systembetrieb
(Resting Heart-Betriebsmodus)



Anzeigebereich für den Systembetrieb
(Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

1. Drücken Sie die Schaltfläche HEMATOCRIT (HÄMATOKRIT) im Anzeigebereich für den Systembetrieb. Nun wird das Fenster HÄMATOKRIT eingeblendet.
2. Drücken Sie den Aufwärts- oder Abwärtspfeil, bis das gewünschte Warnlimit für niedrigen Hämatokrit angezeigt wird.
3. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen. Wenn der neue Wert nicht bestätigt wird, gilt automatisch wieder der alte Wert und das Einblendfenster wird geschlossen.
4. Fällt der Hämatokritwert unter das Warnlimit, leuchten die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten auf, ein auffälliger Warnton wird ausgegeben und die obere Zeile der Meldungsleiste zeigt die Warnmeldung HÄMATOKRIT: WERT NIEDRIG.

Einrichten des Warnlimits für niedrige Sauerstoffsättigung

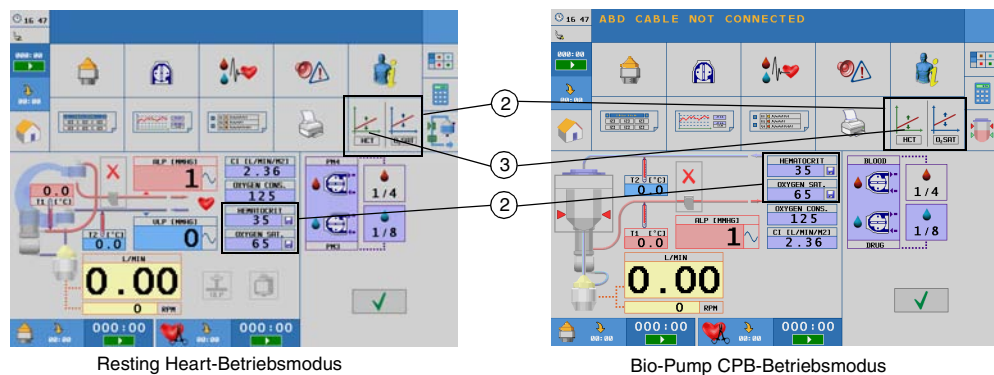
1. Drücken Sie die Schaltfläche OXYGEN SAT. (O2-SÄTTIGUNG) im Anzeigebereich für den Systembetrieb. Nun wird das Fenster O2-SÄTTIGUNG eingeblendet.
2. Drücken Sie den Aufwärts- oder Abwärtspfeil, bis das gewünschte Warnlimit für niedrige Sauerstoffsättigung angezeigt wird.
3. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen. Wenn der neue Wert nicht bestätigt wird, gilt automatisch wieder der alte Wert und das Einblendfenster wird geschlossen.
4. Fällt die Sauerstoffsättigung unter das Warnlimit, leuchten die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten auf, ein auffälliger Warnton wird ausgegeben und die obere Zeile der Meldungsleiste zeigt die Warnmeldung SAUERSTOFFSÄTTIGUNG: WERT NIEDRIG.

In-vivo-Anpassung der venösen Sättigung und des Hämatokrits

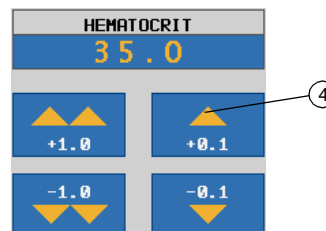
Die SAT/HCT-Software ermöglicht dem Anwender die Anpassung der angezeigten Werte, um diese mit den Ergebnissen einer Laboranalyse in Übereinstimmung zu bringen.

Hinweis: Wenn eine in-vivo-Anpassung erfolgt, sollte die venöse Blutprobe für die Laboruntersuchung bei stabiler Hämodynamik abgenommen werden. Bei größeren Abweichungen zwischen den Laborergebnissen und den Messwerten des Sauerstoffsättigungs/Hämatokrit-Sensors sollten vor einer Anpassung der angezeigten Sensormesswerte mehrere Laboruntersuchungen durchgeführt werden. Bei der Laboranalyse muss die Sauerstoffsättigung und der Hämatokrit der Blutprobe bestimmt werden.

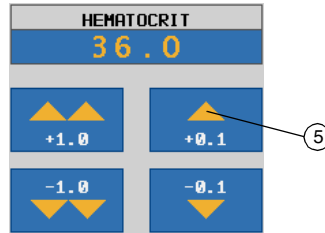
1. Drücken Sie nach Abnahme der Blutprobe die Schaltfläche für den SAT/HCT-Offset  im Hauptmenü, um die aktuellen Sensormesswerte (Hämatokrit und Sauerstoffsättigung) zwischenzuspeichern.



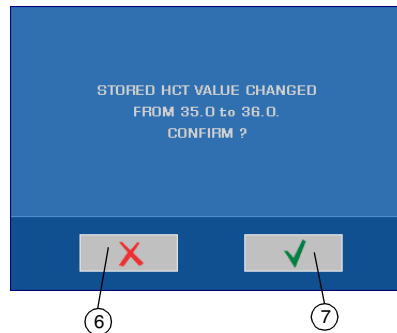
2. Die Schaltfläche für den SAT/HCT-Offset wird nun in zwei unabhängige Schaltflächen für die in-vivo-Anpassung des Offsets für die Sauerstoffsättigung und den Hämatokrit unterteilt. In den Anzeigefeldern der Sensormesswerte wird ein Diskettensymbol eingeblendet. Dieses gibt an, dass die Messwerte zum Zeitpunkt der Blutprobenentnahme zwischengespeichert wurden.
3. Machen die Laborergebnisse eine Anpassung des HCT-Offsets erforderlich, so betätigen Sie die Schaltfläche für die in-vivo-Anpassung des HCT-Offsets.



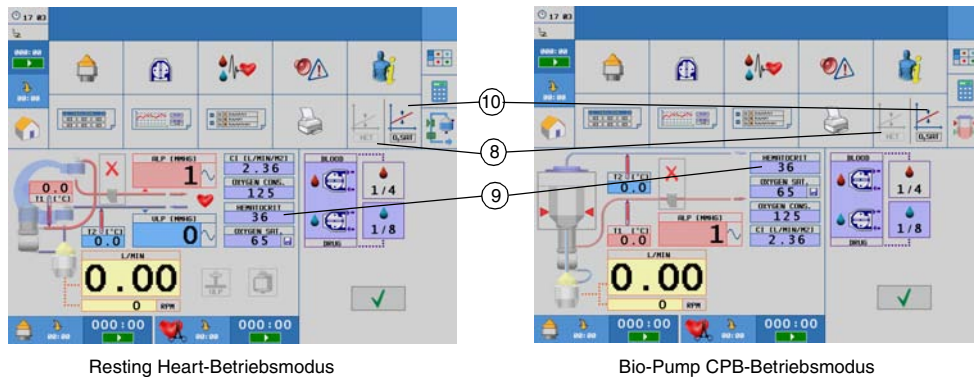
4. Nun wird ein entsprechendes Fenster HEMATOCRIT (HÄMATOKRIT) eingeblendet. Drücken Sie in dem Einblendfenster auf die Schaltflächen zum Erhöhen/Reduzieren des angezeigten Werts, bis dieser dem Laborergebnis entspricht.



5. Drücken Sie auf den HCT-Wert, um den neu eingestellten Offset zu bestätigen. Dies muss innerhalb von zehn Sekunden nach der letzten Änderung des angezeigten Werts geschehen. Wird der Wert innerhalb der vorgesehenen Zeitspanne gedrückt, wird ein Bestätigungsfenster eingeblendet.



6. Um die Änderung zu verwerfen, drücken Sie auf . In diesem Fall werden das Bestätigungsfenster und das Einblendfenster HEMATOCRIT (HÄMATOKRIT) ausgeblendet.
7. Um den neuen Wert zu bestätigen, drücken Sie auf .



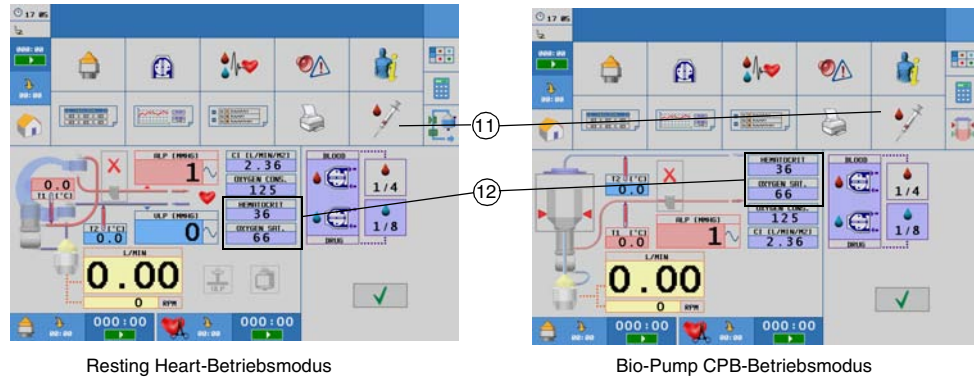
8. Nach Bestätigung des neuen Werts wird die Schaltfläche für die in-vivo-Anpassung des HCT-Offsets grau dargestellt und kann nicht mehr betätigt werden.
9. Das Diskettensymbol im Anzeigefeld für den Hämatokrit wird ausgeblendet. Dies zeigt an, dass der HCT-Offset angepasst wurde.

Hinweis: Wenn Sie in Schritt 5 den geänderten Wert nicht innerhalb von zehn Sekunden bestätigen, geschieht Folgendes:

- Das Einblendfenster HEMATOCRIT (HÄMATOKRIT) wird ausgeblendet.
- Die Schaltfläche für die in-vivo-Anpassung des HCT-Offsets wird weiterhin farbig dargestellt und kann erneut betätigt werden.
- Das Diskettensymbol im Anzeigefeld für den Hämatokrit wird nicht ausgeblendet, sondern weiterhin angezeigt. Dies zeigt an, dass keine Änderung des HCT-Offset erfolgt ist.

Wiederholen Sie die Schritte 3, 4, 5 und 7 um sicherzustellen, dass der neue HCT-Offset ordnungsgemäß in das System eingegeben wurde.

10. Machen die Laborergebnisse eine Anpassung des O₂ SAT-Offsets erforderlich, so betätigen Sie die Schaltfläche für die in-vivo-Anpassung des O₂ SAT-Offsets. Gehen Sie dann zum Ändern der Einstellung wie in den Schritten 4 bis 7 beschrieben vor.



11. Nach Eingabe und Bestätigung beider Offsets (HCT und O₂ SAT) wird im Hauptmenü statt der Schaltflächen für die in-vivo-Anpassung wieder die Schaltfläche für den SAT/HCT-Offset angezeigt. Der ganze Vorgang kann nun bei Bedarf erneut durchgeführt werden.
12. Das Diskettensymbol im Anzeigefeld für die O₂-Sättigung wird nun ebenfalls ausgeblendet. Dies zeigt an, dass der O₂SAT-Offset angepasst wurde.

Hinweis: Kehrt das System zum Startbildschirm zurück oder wird es ausgeschaltet, werden die Offsetanpassungen für Sauerstoffsättigung und Hämatokrit verworfen.

Menübildschirm

Bio-Pump

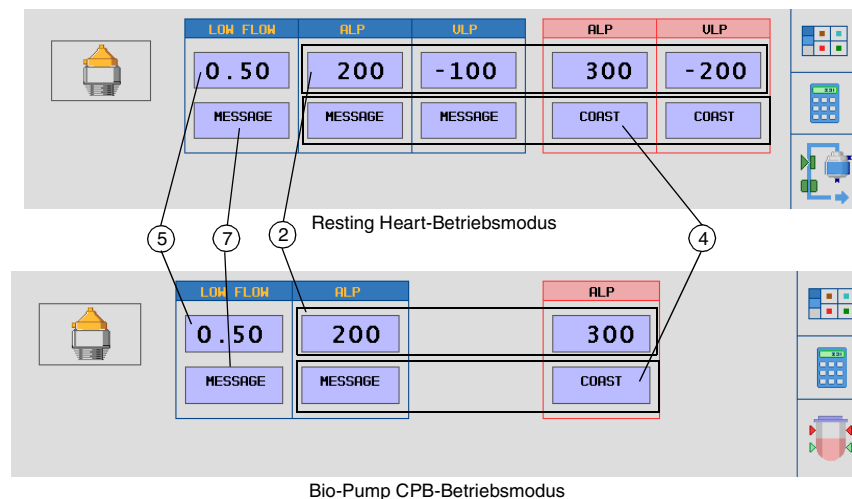


Abbildung 5-36. Bio-Pump-Bildschirme

1. Drücken Sie im Hauptmenü auf , um die folgenden Parameter zu bestätigen oder zu ändern:
 - Limit für niedrigen Flow (in l/min)
 - Warn- und Alarmlimits für hohen Druck in der venösen Leitung (VLP) (nur Resting Heart-Betriebsmodus)
 - Warn- und Alarmlimits für hohen Druck in der arteriellen Leitung (ALP)
 - Bio-Pump-Reaktionen (STOP, LEERLAUF, NUR MELDUNG und KEINE REAKTION) bei Überschreitung der vorstehend genannten Sicherheitslimits
2. Drücken Sie die Schaltfläche, die den zu ändernden Druckwert repräsentiert (Warn- oder Alarmlimits für VLP-Druck bzw. ALP-Druck). Die Druckwerte werden in einem Fenster eingeblendet.



3. Drücken Sie den Aufwärts- oder Abwärtspfeil, bis der gewünschte Druck angezeigt wird. Das System akzeptiert positive und negative Werte. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen. Wenn der neue Wert nicht bestätigt wird, gilt automatisch wieder der alte Wert und das Einblendfenster wird geschlossen.
4. Drücken Sie die Reaktionen-Schaltfläche, um die Reaktion der Bio-Pump auf Warn- und Alarmereignisse in Verbindung mit VLP- oder ALP-Drucklimits zu bearbeiten. Mithilfe der Schaltfläche können Sie die Liste der möglichen Reaktionen (STOP, LEERLAUF, NUR MELDUNG und KEINE REAKTION) durchlaufen.
5. Drücken Sie die Schaltfläche, die das Warn- bzw. Alarmlimit für niedrigen Flow repräsentiert. Der entsprechende Wert wird in einem Fenster eingeblendet.
6. Drücken Sie den Aufwärts- oder Abwärtspfeil, bis der gewünschte Flow angezeigt wird. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen. Wenn der neue Wert nicht bestätigt wird, gilt automatisch wieder der alte Wert und das Einblendfenster wird geschlossen.
7. Stellen Sie die Reaktion der Bio-Pump auf niedrigen Flow ein (NUR MELDUNG oder STOP).

Hinweis: Die Standardreaktion der Bio-Pump ist NUR MELDUNG.

8. Drücken Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Hinweis: Beim Abschalten des Performer CPB werden etwaige Änderungen an den Grenzwerten für niedrigen Flow sowie die Drucklimits gespeichert. Die Pumpenreaktionen werden nach dem Abschalten des Performer CPB – ungeachtet etwaiger Änderungen in diesen Bildschirmen – auf die vom Systemadministrator im Konfigurationsmodus vorgenommenen Einstellungen des aktiven Benutzerprofils zurückgesetzt.

Einrichten der Rollenpumpen

Die Drucklimits, Pumpenreaktionen, Schlauchdurchmesser und Maßeinheiten (l/min, ml/min und min⁻¹) der einzelnen Rollenpumpen können fallspezifisch eingestellt werden.

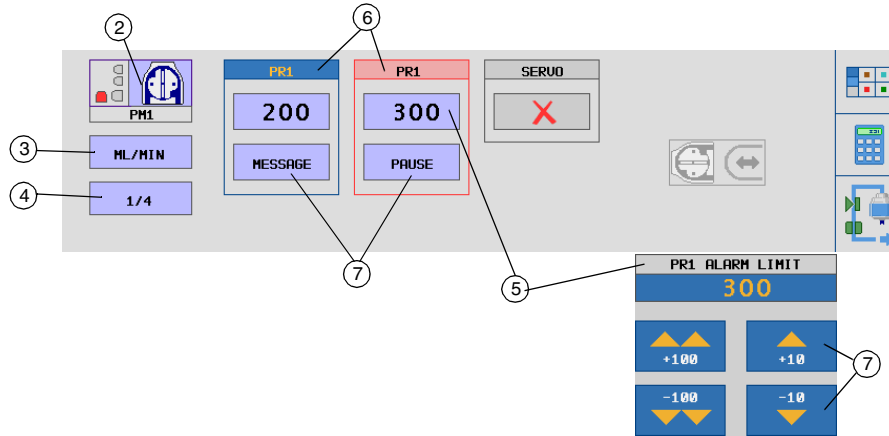


Abbildung 5-37. Einstellungen der Rollenpumpen

1. Drücken Sie im Hauptmenü auf , um Einstellungen wie Drucklimits, Pumpenreaktionen, Maßeinheiten (l/min, ml/min, min⁻¹) sowie den Schlauchdurchmesser für die Rollenpumpen zu bestätigen oder zu ändern.
2. Der rote Indikator zeigt an, zu welcher Rollenpumpe die angezeigten Parameter gehören.

Hinweis: Die Rollenpumpen-Standardkennung „PM1“ bezeichnet die linke untere Pumpe an der Vorderseite der Konsole.

Drücken Sie auf , um den roten Indikator umzuschalten. Die restlichen Pumpen haben die Kennungen PM2, PM3 und PM4 (gegen den Uhrzeigersinn betrachtet).

3. Durchlaufen Sie die Maßeinheiten min⁻¹, l/min und ml/min.
4. Durchlaufen Sie die Schlauchdurchmesser 6,4 mm (1/4"), 9,5 mm (3/8") bzw. 6,4 mm (1/4") und 6,4 mm (1/4") (nur PM1 und PM2).

Hinweis: Die Möglichkeit zum Ändern des Schlauchinnendurchmessers in diesem Bildschirm ist nur für die Rollenpumpen PM1 und PM2 gegeben. Die Schlauchinnendurchmesser für die Rollenpumpen PM3 und PM4 werden in den Bildschirmen für das Einrichten der Kardioplegie bearbeitet.

5. Drücken Sie auf den Druckgrenzwert, den Sie bearbeiten möchten. Ein entsprechendes Fenster wird eingeblendet.
6. Drücken Sie auf den Aufwärts- bzw. Abwärtspfeil, um den Grenzwert zu ändern. Das System akzeptiert positive und negative Werte. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen. Wenn der neue Wert nicht bestätigt wird, gilt automatisch wieder der alte Wert und das Einblendfenster wird geschlossen.
7. Bearbeiten Sie die Pumpenreaktion auf die Pumpenereignisse WARNUNG PR1 und ALARM PR1. Sie können mit der Schaltfläche die Optionen STOP, PAUSE, NUR MELDUNG und KEINE REAKTION durchlaufen.
8. Wiederholen Sie die Schritte 3 bis 7 für die Pumpen PM2, PM3 und PM4.
9. Drücken Sie auf , um die Einstellungen zu bestätigen und zum Hauptmenü zurückzukehren.

Hinweis: Beim Abschalten des Performer CPB werden etwaige Änderungen an den Grenzwerten für niedrigen Flow und den Drucklimits gespeichert. Die Pumpenreaktionen werden nach dem Abschalten des Performer CPB – ungeachtet etwaiger Änderungen in diesen Bildschirmen – auf die vom Systemadministrator im Konfigurationsmodus vorgenommenen Einstellungen des aktiven Benutzerprofils zurückgesetzt.

Sicherheitssystem

Sie können Pumpenreaktionen auf Ereignisse, die von unterschiedlichen Geräten (Luftsensoren, Drucksensoren, Flow-Sensoren, Rollenpumpen, Bio-Pump) ausgelöst werden können, vor oder während des Herz-Lungen-Bypasses bearbeiten.

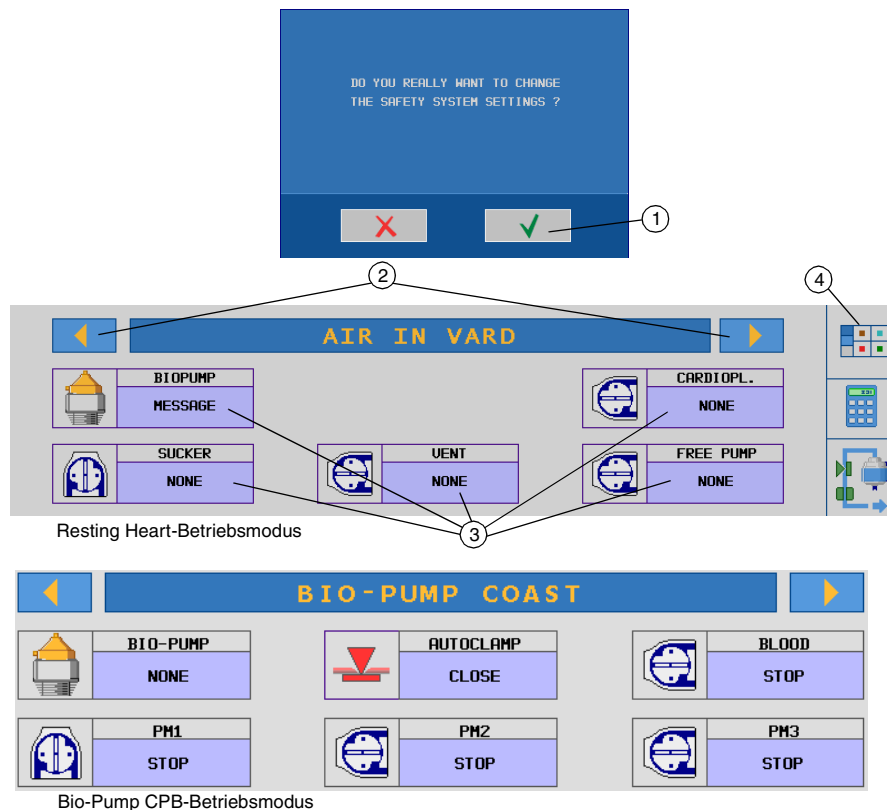


Abbildung 5-38. Bildschirme zum Konfigurieren des Sicherheitssystems

1. Drücken Sie auf , um die Reaktion der Bio-Pump und der Rollenpumpen auf bestimmte Ereignisse zu bestätigen oder zu ändern. Sie müssen jede gewünschte Änderung an den Einstellungen des Sicherheitssystems separat bestätigen. Drücken Sie dazu auf das grüne Markierungshäkchen.

Hinweis: Beim Abschalten des Performer CPB werden etwaige Änderungen an den Grenzwerten für niedrigen Flow und den Drucklimits gespeichert. Die Pumpenreaktionen werden nach dem Abschalten des Performer CPB – ungeachtet etwaiger Änderungen in diesen Bildschirmen – auf die vom Systemadministrator im Konfigurationsmodus vorgenommenen Einstellungen des aktiven Benutzerprofils zurückgesetzt.

2. Durchlaufen Sie die Ereignisse des Sicherheitssystems, die Sie konfigurieren möchten. Wenn Sie auf den rechten Umschaltknopf drücken, erscheinen die Ereignisse gemäß der Reihenfolge in Tabelle 5-8.

3. Nachdem Sie ein Ereignis ausgewählt haben, müssen Sie die entsprechende Pumpenreaktion für die Bio-Pump und die vier Rollenpumpen bestätigen. Als Reaktion auf Ereignisse kommen in Frage: STOP, LEERLAUF (nur Bio-Pump), PAUSE (nur Rollenpumpen), NUR MELDUNG und KEINE REAKTION (siehe die Definitionen in Tabelle 5-9). Zum Ändern/Bearbeiten der Reaktionen drücken Sie die Schaltfläche zum Auswählen der Pumpenreaktion für die Bio-Pump und die einzelnen Rollenpumpen.
4. Drücken Sie auf , um die Einstellungen zu bestätigen und zum Menübildschirm zurückzukehren.

Tabelle 5-8. Ereignisse des Sicherheitssystems

Ereignis	Beschreibung	Kann im Resting Heart-Betriebsmodus auftreten	Kann im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus auftreten
ABD HAT LUFT ERKANNT (Alarm)	Tritt ein, wenn der arterielle Transonic™ Flow-Messumformer mit Luftblasensensor Luft erkennt.	Ja	Ja
LUFT IN KARDIOPLEGIE-KREISLAUF (Alarm)	Tritt ein, wenn der Kardioplegie-Ultraschallsensor für Luft/Flüssigkeit Luft erkennt.	Ja	Ja
LUFT IN VARD (Warnung)	Tritt ein, wenn das obere Ultraschall-Sensorenpaar im VARD Luft erkennt.	Ja	Nein
ZU VIEL LUFT IN VARD (Alarm)	Tritt ein, wenn das untere Ultraschall-Sensorenpaar im VARD Luft erkennt.	Ja	Nein
BLUT-LEVEL NIEDRIG (Warnung)	Tritt ein, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter das Niveau des gelben Pegelsensors abfällt.	Nein	Ja
BLUT-LEVEL NIEDRIG (Alarm)	Tritt ein, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter das Niveau des roten Pegelsensors abfällt.	Nein	Ja
BIO-PUMP GESTOPPT	Tritt ein, wenn die Bio-Pump angehalten wird.	Ja	Ja
BIO-PUMP IM LEERLAUF	Tritt ein, wenn die Bio-Pump in den Leerlauf geschaltet wird.	Ja	Ja
BIO-PUMP-RÜCKFLUSS (Warnung)	Tritt ein, wenn der Transonic™ Messumformer für den arteriellen Flow einen retrograden Flow erkennt.	Ja	Ja
BIO-PUMP FLOW NIEDRIG (Warnung)	Tritt ein, wenn der vom Transonic™ Messumformer für den arteriellen Flow erkannte arterielle Flow unter das im Bildschirm zum Einrichten der Bio-Pump ausgewählte Limit für zu niedrigen Flow abfällt und die Pumpendrehzahl über 2000 min ⁻¹ liegt.	Ja	Ja

BIO-PUMP FLOW HOCH (Warnung)	Tritt ein, wenn die Bio-Pump im Servo-Modus für venösen Leitungsdruck arbeitet und die Pumpendrehzahl 125 % der Drehzahl überschreitet, die beim Einschalten des Servos gemessen wurde.	Ja	Ja
WARNUNG: ÜBERDRUCK ALP	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für die Konfiguration der Druckkanäle für PR6 festgelegten Grenzwerte für den arteriellen Leitungsdruck (ALP) verletzt werden (siehe „Auswahl des Druckmodus“ auf Seite 5-97).	Ja	Ja
ALARM: ÜBERDRUCK ALP			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR1	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für die Konfiguration der Druckkanäle festgelegten Grenzwerte verletzt werden (siehe „Einstellen der Grenzwerte für die Druckkanäle der Rollenpumpe“ auf Seite 5-99).	Ja	Ja
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR2			
ALARM: ÜBERDRUCK PR2			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR3			
ALARM: ÜBERDRUCK PR3			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR4			
ALARM: ÜBERDRUCK PR4			
WARNUNG: ÜBERDRUCK VLP	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für die Konfiguration der Druckkanäle für PR4 festgelegten Grenzwerte für den venösen Leitungsdruck (VLP) verletzt werden (siehe „Auswahl des Druckmodus“ auf Seite 5-97).	Ja	Nein
ALARM: ÜBERDRUCK VLP			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR5	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für die Konfiguration der Druckkanäle festgelegten Grenzwerte verletzt werden (siehe „Einstellen der Grenzwerte für die Druckkanäle der Rollenpumpe“ auf Seite 5-99).	Nein	Ja
ALARM: ÜBERDRUCK PR5			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR7			
ALARM: ÜBERDRUCK PR7			
WARNUNG: ÜBERDRUCK PR8	Tritt ein, wenn die im Bildschirm für die Konfiguration der Druckkanäle festgelegten Grenzwerte verletzt werden (siehe „Einstellen der Grenzwerte für die Druckkanäle der Rollenpumpe“ auf Seite 5-99).	Ja	Ja
ALARM: ÜBERDRUCK PR8			

ABDECKUNG PUMPE PM1 OFFEN	Tritt ein, wenn der Verriegelungssensor an der Sicherheitsabdeckung der Pumpe vom Pumpengehäuse abgehoben wird.	Ja	Ja
ABDECKUNG PUMPE PM2 OFFEN			
ABDECKUNG PUMPE PM3 OFFEN			
ABDECKUNG PUMPE PM4 OFFEN			

Tabelle 5-9. Reaktionsdefinitionen für Bio-Pump und Rollenpumpen

Reaktion	Definition
STOP	Bei der Reaktion STOP wird die Pumpendrehzahl auf Null eingestellt und der Motor gestoppt. Nachdem das auslösende Ereignis aus dem System gelöscht oder das Sicherheitssystem deaktiviert wurde, muss die Pumpe manuell neu gestartet werden. Falls die Bio-Pump angehalten wird, während sie im Servo-Modus läuft, schaltet sich die Pumpe nach dem Neustart in den Modus „Manuell“.
LEERLAUF (nur Bio-Pump)	Resting Heart-Betriebsmodus: Bei der Reaktion LEERLAUF wird die Drehzahl der Bio-Pump auf einen Flow von 0,5 l/min reduziert. Die resultierende Pumpendrehzahl reicht unter Umständen nicht mehr aus, um einen retrograden Flow zu verhindern, kann andererseits aber auch noch hoch genug sein, um einen geringen Vorwärts-Flow zu bewirken. Der Pumpen-Flow bleibt auf 0,5 l/min eingestellt, bis das auslösende Ereignis aus dem System gelöscht oder das Sicherheitssystem deaktiviert wurde. Danach steigt die Pumpendrehzahl automatisch wieder bis zur vorherigen Einstellung an. Warnung: Wenn sich die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlaufmodus schaltet, bleibt der Pumpen-Flow bei 0,5 l/min konstant und steigt NICHT wieder an, sobald der ABD keine Luft mehr erkennt oder abgeschaltet wird. Der Flow kann nur manuell und erst nach sorgfältiger Prüfung, ob eventuell eingedrungene Luft vollständig aus dem arteriellen Kreislauf entfernt wurde, wieder aufgenommen werden. Bio-Pump CPB-Betriebsmodus: Bei der Reaktion LEERLAUF wird die Drehzahl der Bio-Pump auf 2000 min⁻¹ reduziert. Diese Drehzahl reicht unter Umständen nicht mehr aus, um einen retrograden Flow zu verhindern, kann aber andererseits auch noch hoch genug sein, um einen geringen Vorwärts-Flow zu bewirken. Die Drehzahl der Pumpe bleibt auf 2000 min⁻¹ eingestellt, bis das auslösende Ereignis gelöscht oder das Sicherheitssystem deaktiviert wurde. Danach steigt die Pumpendrehzahl automatisch wieder bis zur vorherigen Einstellung an. Warnung: Wenn sich die Bio-Pump als Reaktion auf den Alarm ABD HAT LUFT ERKANNT in den Leerlaufmodus schaltet, bleibt die Drehzahl der Pumpe bei 2000 min⁻¹ konstant und steigt NICHT automatisch wieder an, sobald der ABD keine Luft mehr erkennt oder abgeschaltet wird. Der Flow kann nur manuell und erst nach sorgfältiger Prüfung, ob eventuell eingedrungene Luft vollständig aus dem arteriellen Kreislauf entfernt wurde, wieder aufgenommen werden.
PAUSE (nur bei Rollen- pumpen)	Bei der Reaktion PAUSE wird die Drehzahl der Rollenpumpe vorübergehend auf Null eingestellt. Die Drehzahl bleibt auf Null eingestellt, bis das auslösende Ereignis aus dem System gelöscht oder das Sicherheitssystem deaktiviert wurde. Danach läuft die Pumpe automatisch wieder an und die Drehzahl steigt allmählich wieder bis zur vorherigen/ursprünglichen Einstellung.

NUR MELDUNG	Bei der Reaktion NUR MELDUNG wird lediglich in der oberen Zeile der Meldungsleiste eine Meldung zum auslösenden Ereignis angezeigt. Diese Meldung kann gleichzeitig mit anderen optischen oder akustischen Signalen auftreten, die auf einen Warn- oder Alarmzustand hinweisen.
KEINE REAKTION	Wenn Sie KEINE REAKTION wählen, erfolgt auf das entsprechende Ereignis keine Reaktion der Pumpe.

Das AutoClamp-System besteht aus einer pneumatisch betriebenen Schlauchklemme an der arteriellen Leitung, die einen retrograden Fluss aus der Aorta in das venöse Reservoir verhindert, wenn eines der Bio-Pump-Ereignisse BIO-PUMP STOP, BIO-PUMP IM LEERLAUF, BIO-PUMP RÜCKFLUSS oder BIO-PUMP FLOW NIEDRIG auftritt.

Tabelle 5-10. Definition der möglichen Reaktionen des AutoClamp-Systems

Reaktion	Definition
SCHLIESSEN	Die Reaktion SCHLIESSEN bewirkt, dass das Magnetventil im AutoClamp-Schnittstellenmodul die Druckluftzufuhr unterbindet und die Federklemme in der abgesetzten AutoClamp-Schlauchklemme den Schlauch abklemmt. Die AutoClamp-Klemme verbleibt in der geschlossenen Stellung, bis das AutoClamp-System deaktiviert oder die Ursache des Ereignisses, das zum Schließen der Klemme führte, beseitigt wurde.
KEINE REAKTION	Wenn Sie KEINE REAKTION wählen, erfolgt auf das entsprechende Ereignis keine Reaktion des AutoClamp-Systems.

Hinweis: Diese Konfigurationsoptionen stehen nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus zur Verfügung.

Patientendaten

Hinweis: Wenn Sie Informationen in die Bildschirme für Patientendaten eingeben, wird das alphanumerische Tastenfeld über dem Anzeigebereich für den Systembetrieb und dem Kardioplegie-Bildschirm angezeigt. Dies ist die einzige Situation, in der ein Vorgang in einem sekundären Bildschirm den Anzeigebereich für den Systembetrieb und den Kardioplegie-Bildschirm überlagert.

Warnung: Bei Verwendung des Bildschirms „Parameter vor Herz-Lungen-Bypass“ mit dem alphanumerischen Tastenfeld während eines Herz-Lungen-Bypasses werden wichtige Bildschirmabschnitte mit Daten zur Perfusion und Kardioplegie-Infusion überdeckt. Geben Sie die Daten daher vor der Einleitung des Bypasses in diesen Bildschirm ein, nicht erst während des Bypasses.

The figure consists of three screenshots of a medical device's patient data entry interface, numbered 1 through 5.

Screenshot 1: Shows the first screen with three input fields: "PATIENT ID", "SURGEON", and "PERFUSIONIST #1". A blue button with an upward arrow is on the right. A circled '1' points to a blue button with a document icon on the left. A circled '2' points to the blue button with the upward arrow.

Screenshot 2: Shows the second screen with two rows of input fields. The first row contains "AGE" (64), "HCT [%]" (30.0), "HEIGHT [CM]" (170), and "PRIME VOL. [ML]" (1000). The second row contains "SEX" (M), "HGB [G/DL]" (10.0), "WEIGHT [KG]" (80), and "ANESTH. VOL. [ML]" (300). A circled '4' points to a blue button with a document icon on the left.

Screenshot 3: Shows the third screen with calculated parameters. The first row contains "BSA (DUBOIS)" (1.92) and "SYSTEM VOLUME (ML)" (6900). The second row contains "BLOOD VOLUME (ML)" (5600) and "RED CELL VOLUME (ML)" (2520). The third row contains "ON PUMP HCT (%)" (36.5). A circled '5' points to a blue button with a document icon on the left.

Abbildung 5-39. Eingeben von Patientendaten vor Beginn des Herz-Lungen-Bypasses

1. Drücken Sie auf , um den Bildschirm für die Patientendaten zu öffnen.
2. Drücken Sie im ersten Bildschirm die entsprechende blassblaue Schaltfläche, um PATIENT ID (PATIENTEN-ID), SURGEON (CHIRURG), PERFUSIONIST #1 (PERFUSIONIST 1), PERFUSIONIST #2 (PERFUSIONIST 2), ANESTHESIOLOGIST (ANÄSTHESIST) und NOTES (ANMERKUNGEN) einzugeben. Das alphanumerische Tastenfeld zur Eingabe der Daten wird angezeigt. Drücken Sie auf den Aufwärts- bzw. Abwärtspfeil, um die entsprechenden Eingabefelder anzuzeigen.

Hinweis: Sie müssen die Parameterschaltfläche drücken, um Ihre Eingaben zu bestätigen.

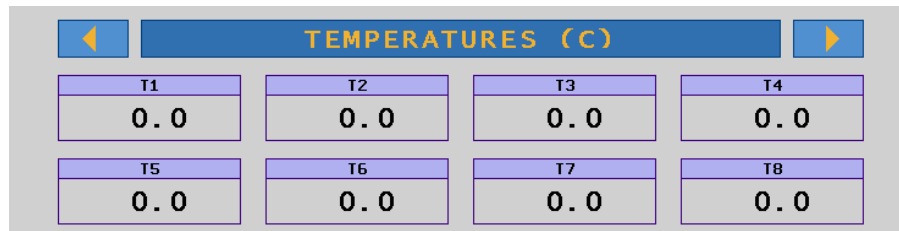
3. Drücken Sie auf , um zum zweiten Bildschirm für die Eingabe der Patientendaten und Perfusionsparameter vor Beginn des Bypasses zu wechseln.
4. Drücken Sie auf , um zum dritten Bildschirm für die Anzeige der berechneten Parameter vor Beginn des Herz-Lungen-Bypasses zu wechseln.
5. Drücken Sie auf , um zur gewünschten BSA-Formel zu gelangen und sie auszuwählen: BSA (DUBOIS), BSA (BOYD) oder BSA (KIND).
6. Drücken Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Druck, Temperatur und Flow-Parameter

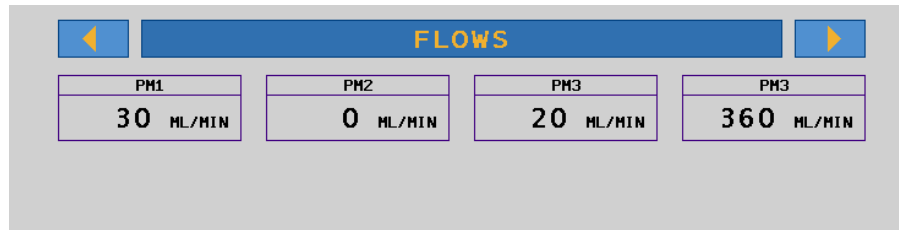
Mit der nachfolgend beschriebenen Option des Hauptmenüs können Sie sich alle acht Druckkanäle, alle acht Temperaturkanäle oder den Flow der vier Rollenpumpen anzeigen lassen.

1. Drücken Sie auf , um die nachgeordneten Bildschirme zu öffnen und sich die Messwerte der acht Druckkanäle, der acht Temperaturkanäle oder den Flow der Rollenpumpen anzusehen.
2. Drücken Sie auf  oder auf , um die folgenden Kanäle zu durchlaufen und sich ihre Messwerte anzusehen:

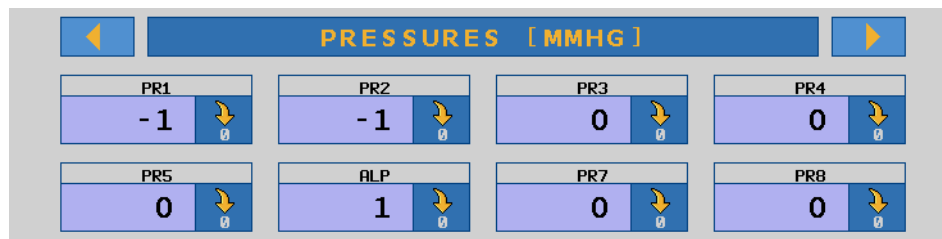
- Acht Temperaturkanäle



- Flow-Raten der vier Rollenpumpen



- Acht Druckkanäle (mmHg)



Im Bildschirm PRESSURES [MMHG] (DRÜCKE [MMHG]) können Sie durch Drücken der Schaltfläche mit dem Druck das Warnlimit für den jeweiligen Druckkanal einsehen und ändern.

3. Drücken Sie auf den gewünschten Druckkanal. Nun wird ein Fenster mit dem Warnlimit für diesen Druckkanal eingeblendet.
4. Zum Ändern des Warnlimits drücken Sie den Aufwärts- oder Abwärts Pfeil, bis das gewünschte Warnlimit angezeigt wird. Das System akzeptiert positive und negative Werte.
5. Drücken Sie auf den geänderten Wert, um ihn zu übernehmen. Wenn der neue Wert nicht bestätigt wird, gilt automatisch wieder der alte Wert und das Einblendfenster wird geschlossen.
6. Drücken Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Trenddarstellung

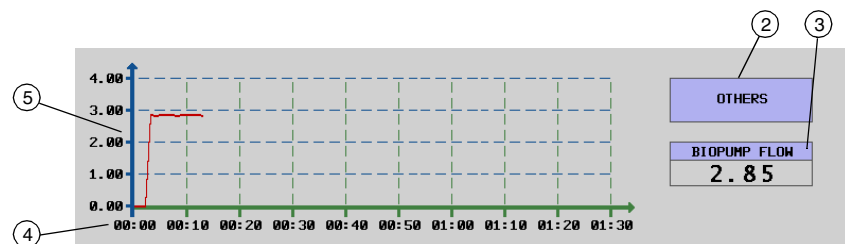


Abbildung 5-40. Bildschirm mit Trenddarstellung

1. Drücken Sie auf , um die Bildschirme für Trenddarstellungen zu öffnen.

2. Durchlaufen Sie die Kategorien OTHERS (SONSTIGES), PRESSURES (DRÜCKE) und TEMPERATURES (TEMPERATUREN).
3. Durchlaufen Sie die Parameter der einzelnen Kategorien (eine komplette Aufstellung sämtlicher Parameter finden Sie in Tabelle 5-11).

Hinweis: Durch Betätigung der Schaltfläche  am unteren Rand des Anzeigebereichs für den Systembetrieb wird mit der Trendbildung begonnen. Die Uhr für die Trendberechnung läuft erst an, wenn Sie die Schaltfläche „Pumpen-Timer“ drücken, unabhängig davon, wie lange das System bereits läuft.

4. Die Skala an der X-Achse repräsentiert die seit dem Pumpenstart verstrichene Zeit.
 - Der erste Trendpunkt wird nach einer Minute erstellt. Danach werden im Minutenabstand weitere Trendpunkte erstellt.
 - Der Beginn der Kurve lässt den Bereich zwischen 00:00 und 01:30 erkennen.
 - Geht die Trenddarstellung über 01:30 hinaus, verschiebt sich der angezeigte Bereich um 30 Minuten nach rechts.
 - Der angezeigte Bereich umfasst immer 90 Minuten.
5. Die Skala der Y-Achse enthält entweder einen **festen** Bereich oder beginnt mit einem **anfänglichen** Bereich, der durch den ersten erkannten Wert vorgegeben wird (siehe Tabelle 5-11). Auf diese Weise wird der anfänglich erkannte Wert zunächst auf der Y-Achse zentriert und die Minimal- und Maximalwerte werden fortlaufend automatisch aktualisiert, während die Trendkurven erstellt werden.
6. Drücken Sie auf , um zum Hauptmenü zurückzukehren.

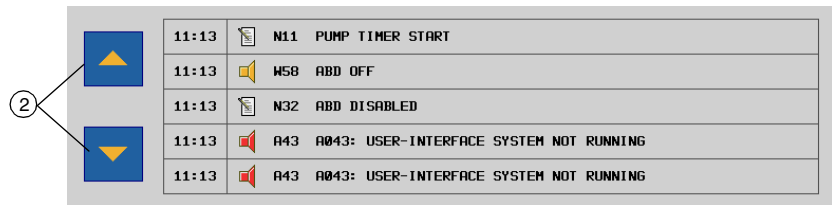
Tabelle 5-11. Trendparameter und Bereiche auf der Y-Achse

SONSTIGES		DRÜCKE		TEMPERATUREN	
Parameter	Y-Achsen-Bereich*	Parameter	Y-Achsen-Bereich	Parameter	Y-Achsen-Bereich
Sauerstoffkonzentration (ml/min)*	0-300 0-400 0-500 100-300 100-400 100-500	PR1 bis PR4	Anfänglicher Druckmesswert ± 20 mmHg	T1 bis T8	Anfänglicher Temperaturmesswert ± 2 °C
Hämatokrit (%)*	10-30 10-40 10-50	VLP	Anfänglicher Druckmesswert ± 20 mmHg		
Sauerstoffsättigung (%)*	40-100 50-100	ALP	Anfänglicher Druckmesswert ± 20 mmHg		
Flow der Bio-Pump (l/min)*	0,00-4,00 0,00-5,00 0,00-6,00 0,00-7,00 0,00-8,00	VARD	Anfänglicher Druckmesswert +10 mmHg - 30 mmHg		
Herzindex (l/min/m ² KOF)*	0,00-3,00 0,00-4,00 1,00-3,00 1,00-4,00	PR8	Anfänglicher Druckmesswert ± 20 mmHg		

* Anfänglich wird einer der nachfolgenden aufgeführten Y-Achsen-Bereiche ausgewählt, abhängig vom Parameterwert beim Starten des Pumpen-Timers. Das System versucht, den möglichen Bereich beizubehalten. Gegebenenfalls wird der Bereich ausgedehnt, um alle ermittelten Werte darstellen zu können.

Ereignisprotokoll

Im Ereignisprotokoll-Bildschirm wird jedes neue Ereignis sofort mit einem Zeiteintrag versehen.



11:13		N11	PUMP TIMER START
11:13		W58	ABD OFF
11:13		N32	ABD DISABLED
11:13		A43	A043: USER-INTERFACE SYSTEM NOT RUNNING
11:13		A43	A043: USER-INTERFACE SYSTEM NOT RUNNING

Abbildung 5-41. Ereignisprotokoll-Bildschirm

1. Drücken Sie auf , um den Ereignisprotokoll-Bildschirm zu öffnen.
2. Drücken Sie auf den Aufwärts- bzw. Abwärts Pfeil, um sich zurückliegende Ereignisse anzusehen.
3. Drücken Sie auf , um zum Menübildschirm zurückzukehren.

Tabelle 5-12 erläutert die Symbole der im Ereignisprotokoll aufgeführten Ereignisse. Die neuesten Ereignisse aus dem Protokoll stehen in der Liste ganz oben.

Tabelle 5-12. Symbole im Ereignisprotokoll

Symbol	Ereignis
	- Starten und Stoppen von Timern - Starten und Stoppen der Kardioplegie-Infusion - Aktivieren und Deaktivieren des VARD-Auto-Modus - Aktivieren und Deaktivieren des VARD-Servos (untere und obere Sensoren) - Aktivieren und Deaktivieren des VLP-Servos - Aktivieren und Deaktivieren des ABD-Systems - Aktivieren und Deaktivieren des Kardioplegie-Luftblasensensors - Änderungen am Sicherheitssystem
	- In der oberen Zeile der Meldungsleiste angezeigte Systemstatusmeldungen - In der oberen Zeile der Meldungsleiste angezeigte Bio-Pump-Statusmeldungen - Aktivierung beliebiger Warnsignale des Sicherheitssystems - Aktivierung beliebiger Warnsignale, die Software oder Hardware des Systems betreffen
	- Aktivierung beliebiger Alarmsignale des Sicherheitssystems - Aktivierung beliebiger Alarmsignale, die Software oder Hardware des Systems betreffen

Alle im Ereignisprotokoll erfassten Ereignisse werden auf die CompactFlash®-Speicherkarte übertragen, sobald Sie die Schaltfläche zum Aufrufen des Startbildschirms drücken oder wenn der Startbildschirm bereits angezeigt wird.

Hinweis: Warten Sie bei Behandlungsende mindestens zehn Sekunden (mindestens jedoch bis zum Verschwinden der Sanduhr) ab, bevor Sie die Konsole abschalten, damit alle Daten auf die Speicherkarte übertragen werden können.

Drucker

1. Drücken Sie im Hauptmenü auf die Druckerschaltfläche . Nun wird ein Fenster mit der Abfrage MÖCHTEN SIE DEN BERICHTSBOGEN WIRKLICH DRUCKEN? eingeblendet. Drücken Sie auf das grüne Häkchen, um die Daten zu drucken. Drücken Sie auf das rote X, wenn Sie die Druckaufforderung abbrechen möchten.

Gedruckter Bericht

HOSPITAL				
Surgeon	SURGEON			
Perfusionist #1	PERFUSIONIST #1			
Perfusionist #2	PERFUSIONIST #2			
Anesthesiologist	ANESTHESIOLOGIST			
PATIENT DATA				
Patient ID	PATIENT			
Age	89			
Sex	M			
Height	180 cm			
Weight	85 Kg			
Hematocrit	40.0 %			
Hemoglobin	15.6 g/dl			
Prime Volume	2000 mL			
Anesthesia Volume	400 mL			
Body Surface Area	2.07 m ²			
Blood Volume	5950 mL			
System Volume	8350 mL			
Red Cell Volume	2380 mL			
On Pump Hct	28.5 %			
TREATMENT DATA				
Treatment	Resting Heart			
Date [DD-MM-YY]	28-04-05			
Pump Time Start	09:26			
Pump Time Stop	09:35			
Clamp Time Start	09:27			
Clamp Time Stop	09:35			
Time [hh:mm]	Flow [Lpm]	VLP [mmHg]	SvO2 [%]	HCT [%]
09:26	0.0	1	40	97
09:31	2.0	1	40	97
09:36	2.1	-4	40	97
09:41	2.1	-4	40	97
Performer CPB				
MEDTRONIC				

1. **Krankenhausdaten**, die im Konfigurationsmodus eingegeben wurden
2. **Patientendaten**, die im Bildschirm „Patientendaten“ eingegeben wurden
3. **Daten zu Behandlungsereignissen**, die während des Herz-Lungen-Bypasses erfasst wurden
4. **Parameter zu Behandlungsdaten**, die während des Herz-Lungen-Bypasses alle fünf Minuten erfasst wurden (vom Starten bis zum Stoppen des Pumpen-Timers)

Servos (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

Servo für venösen Leitungsdruck

Das VLP-Servo hält das Verhältnis zwischen Pumpendrehzahl und venösem Leitungsdruck (VLP) automatisch konstant. Wenn das VLP-Servo aktiviert ist und der venöse Leitungsdruck abfällt, wird die Pumpendrehzahl automatisch erhöht, um den venösen Leitungsdruck stabil zu halten.

Hinweis: Das VLP-Servo **hat keinen Vorrang** vor den Bio-Pump-Reaktionen LEERLAUF und STOP im Falle eines sicherheitsrelevanten Ereignisses.

1. Überzeugen Sie sich davon, dass der venöse Kreislauf mit einer Luft-/Flüssigkeitssperre versehen ist und vorschriftsmäßig entlüftet wurde.
2. Stellen Sie sicher, dass der VLP-Drucksensor auf Null gesetzt wurde und dass die Luer-Druckanschlussbuchse fest mit dem Messumformeranschluss VLP verbunden ist.
3. Es wird empfohlen, das VLP-Servo nur bei stabiler Hämodynamik zu aktivieren.

Konfiguration der Bio-Pump

Öffnen Sie vor dem Starten des VLP-Servos während des kardiopulmonalen Bypasses den Bildschirm zum Konfigurieren der Bio-Pump und verifizieren Sie die in Abbildung 5-42 gezeigten Einstellungen.

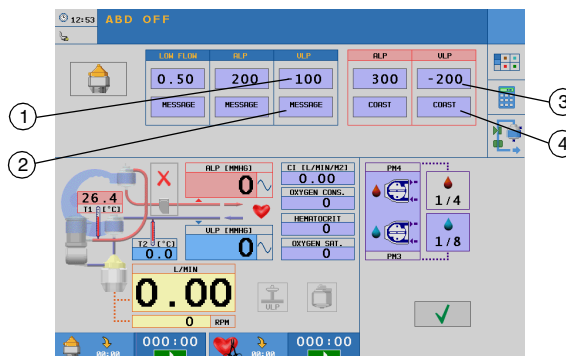


Abbildung 5-42. Bio-Pump-Einstellungen

1. Stellen Sie sicher, dass das VLP-Warnlimit auf -100 mmHg eingestellt ist.
2. Stellen Sie sicher, dass die Reaktion der Bio-Pump auf VLP-Warnungen auf NUR MELDUNG eingestellt ist.
3. Stellen Sie sicher, dass das VLP-Alarmlimit auf -200 mmHg eingestellt ist.
4. Stellen Sie sicher, dass die Reaktion der Bio-Pump auf VLP-Alarme auf LEERLAUF eingestellt ist.
5. Drücken Sie auf , nachdem Sie die Bio-Pump-Einstellungen überprüft haben.

Aktivieren des VLP-Servos

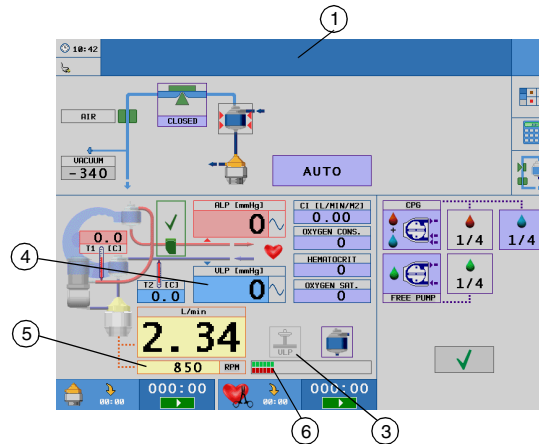


Abbildung 5-43. Betrieb mit VLP-Servo

1. Überzeugen Sie sich davon, dass die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten und keine Meldungen in der Meldungsleiste angezeigt werden.
2. Überzeugen Sie sich davon, dass die kardiopulmonale Hämodynamik (Blut-Flow, arterieller Druck des Patienten, venöser Leitungsdruck des Systems) stabil ist und dass das Herz ausreichend dekomprimiert ist.
3. Drücken Sie die graue Schaltfläche „VLP-Servo“ im Anzeigebereich für den Systembetrieb. Wenn Sie diese Schaltfläche drücken, geschieht Folgendes:
 - Das Servo „erfasst“ den im Anzeigebereich für den Systembetrieb angezeigten aktuellen venösen Leitungsdruck (VLP) und zeigt diesen in einem Fenster oberhalb der betätigten Schaltfläche „VLP-Servo“ an.
 - Die Schaltfläche „VLP-Servo“ wird blau dargestellt.
 - Der Versatzindikator für die Steuerung der Bio-Pump wird unterhalb des VLP-Servo-Symbols angezeigt.
4. Das Servo „erfasst“ den im Anzeigebereich für den Systembetrieb angezeigten venösen Leitungsdruck (VLP).
5. Die Pumpendrehzahl wird automatisch erhöht oder vermindert, um den erfassten VLP stabil zu halten.
6. Sinkt der venöse Leitungsdruck, wird der Flow der Bio-Pump automatisch reduziert, um den erfassten VLP wieder zu erreichen. Der reduzierte Flow der Bio-Pump wird durch den grünen Balken angezeigt: Grün (tatsächlicher Flow) ist kürzer als Rot (am Regler eingestellte Pumpendrehzahl).
7. Erhöht sich der venöse Leitungsdruck, wird der Flow der Bio-Pump automatisch erhöht, um den erfassten VLP wieder zu erreichen. Der erhöhte Flow der Bio-Pump wird durch den grünen Balken angezeigt: Grün (tatsächlicher Flow) ist länger als Rot (am Regler eingestellte Pumpendrehzahl).
8. Der Flow der Bio-Pump kann auf maximal 125 % des anfänglichen Werts erhöht werden. Wenn der Flow der Bio-Pump das 125%-Limit erreicht, geschieht Folgendes:
 - Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung BIO-PUMP FLOW HOCH angezeigt.
 - Es werden Warntöne ausgegeben.

Warn- und Alarmzustände

Wenn eine akute Änderung des venösen Leitungsdrucks eintritt, dadurch eine VLP-Warnung oder ein VLP-Alarm aktiviert wird und die Reaktion der Bio-Pump auf NUR MELDUNG, LEERLAUF oder STOP eingestellt ist, bleibt das VLP-Servo entweder aktiviert oder wird deaktiviert. Die Kriterien hierfür sind in Tabelle 5-13 aufgelistet.

Tabelle 5-13. VLP-Warnungen und -Alarme

	VLP-Warnung			VLP-Alarm		
	NUR MELDUNG	LEERLAUF	STOP	NUR MELDUNG	LEERLAUF	STOP
System-status-Kontroll-leuchten	gelb			rot		
Obere Zeile der Meldungs-leiste	(Blau) VLP-ÜBERDRUCK			(Rot) VLP-ÜBERDRUCK		
Untere Zeile der Meldungs-leiste	(irrelevant)	BIO-PUMP IM LEER-LAUF	BIO-PUMP GESTOPPT	(irrelevant)		
Akustisches Signal	Warnung	Warnung	Warnung	Alarm	Alarm	Alarm
VLP-Servo	bleibt aktiviert	wird deaktiviert	wird deaktiviert	bleibt aktiviert	wird deaktiviert	wird deaktiviert

Hinweis: Der Mindest-Flow der Bio-Pump kann im Leerlauf bis auf 0,5 l/min reduziert werden.

Der Drehzahlregler der Bio-Pump

Wenn Sie am Drehzahlregler der Bio-Pump drehen, bewegt sich zwar der rote Balken, Drehzahl und Flow der Bio-Pump bleiben jedoch unverändert.

So deaktivieren Sie das VLP-Servo und übernehmen wieder die manuelle Regelung des Bio-Pump-Flow:

1. Drücken Sie die Schaltfläche „VLP-Servo“. Die Schaltfläche wird dann grau angezeigt.
2. Drehen Sie gegebenenfalls den Drehzahlregler der Bio-Pump so weit gegen den Uhrzeigersinn, dass der rote Balken kürzer wird als der grüne Balken.
3. Wenn der grüne/rote Balken verschwindet, kann die Bio-Pump wieder manuell geregelt werden.

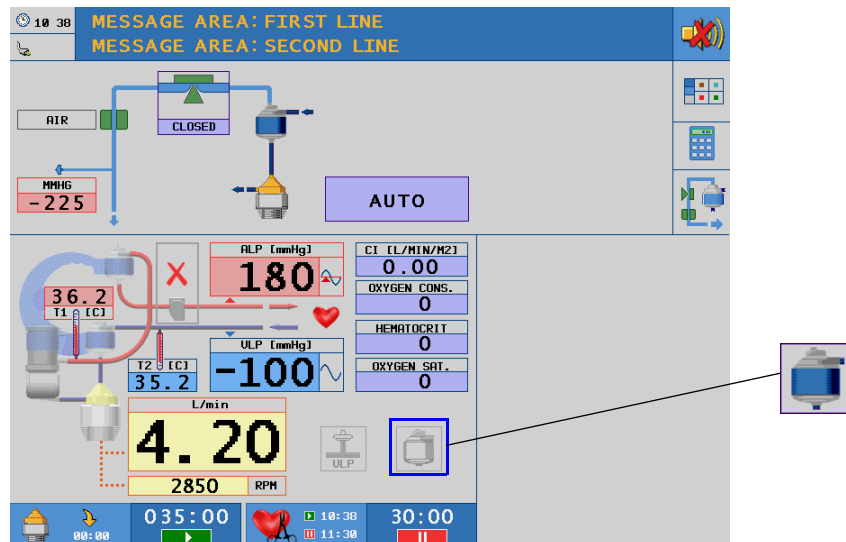
Kapitel 5

Servos (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

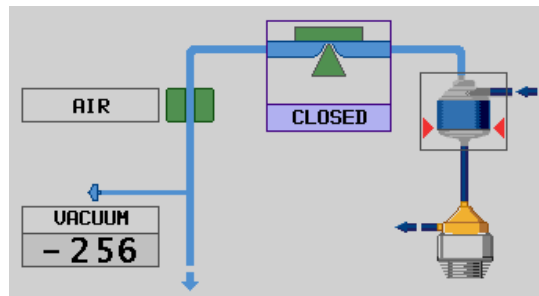
VARD-Servo

Das VARD-Servo hält das Verhältnis zwischen Pumpendrehzahl und Luft im VARD automatisch konstant. Wenn das VARD-Servo aktiviert ist und Luft in das VARD eintritt, wird die Pumpendrehzahl automatisch reduziert, um eine zuverlässige Entfernung der Luft zu ermöglichen. Das VARD-Servo hat Vorrang vor den Pumpenreaktionen, die zu den Sicherheitssystemereignissen LUFT IN VARD und ZU VIEL LUFT IN VARD eingestellt sind. Bei einem etwaigen Lufteintritt in das VARD werden die entsprechenden akustischen und optischen Signale ausgegeben.

1. Achten Sie während eines kardiopulmonalen Bypasses darauf, dass das VARD keine Luft enthält.
2. Öffnen Sie den nachgeordneten Bildschirm des VARD/AAR-Controllers und überzeugen Sie sich davon, dass der AAR-Controller im Auto-Modus läuft.
3. Die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten müssen leuchten.
4. Drücken Sie die graue Schaltfläche „VARD-Servo“ im Anzeigebereich für den Systembetrieb. Nach erfolgter Aktivierung wird die Schaltfläche blau angezeigt.



5. Im nachgeordneten Bildschirm für den VARD/AAR-Controller erscheint statt des VARD-Symbols eine Schaltfläche mit einem roten Pfeilpaar. Diese Pfeile bedeuten, dass das Servo aktiviert wird, wenn die unteren Sensoren Luft erkennen.

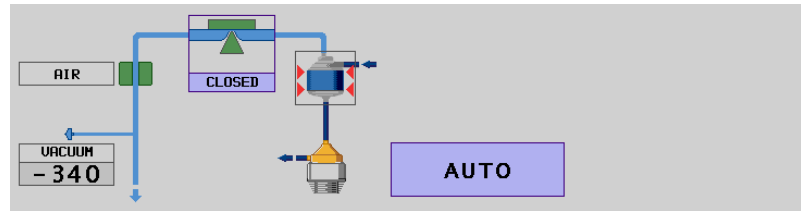


6. Wenn die unteren Sensoren Luft erkennen, geschieht Folgendes:
 - Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN angezeigt.
 - Der Flow der Bio-Pump wird auf ein Minimum von 0,5 l/min reduziert.
 - Der Versatzindikator für die Steuerung der Bio-Pump wird angezeigt.
 - Auf der Schaltfläche „VARD-Servo“ im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird ein roter, nach unten gerichteter Pfeil angezeigt, bis ein Flow von 0,5 l/min erreicht ist.
 - Es werden Warntöne ausgegeben.
 - Im nachgeordneten Bildschirm wird das rote Symbol ZU VIEL LUFT IN VARD angezeigt.
 - Das mechanische Quetschventil wird automatisch geöffnet.
 - Das Quetschventil-Symbol wird rot angezeigt und ist mit OFFEN beschriftet.
7. Wenn sich oberhalb der unteren Sensoren keine Luft mehr befindet, geschieht Folgendes:
 - Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - Die Meldung ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird durch die Meldung LUFT IN VARD ersetzt.
 - Die Warntöne bleiben aktiv.
 - Statt des roten Symbols ZU VIEL LUFT IN VARD wird das gelbe Symbol LUFT IN VARD angezeigt.
 - Das mechanische Quetschventil bleibt offen.
 - Das Quetschventil-Symbol wird weiterhin rot angezeigt und ist mit OFFEN beschriftet.
 - Der Versatzindikator für die Steuerung der Bio-Pump wird weiterhin angezeigt.
 - Der Flow der Bio-Pump beträgt weiterhin 0,5 l/min.
8. Nachdem die Luft aus dem VARD abgesaugt wurde, geschieht Folgendes:
 - Die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - Die Meldung LUFT IN VARD in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet
 - Die Warntöne verstummen.
 - Das mechanische Quetschventil wird geschlossen.
 - Das Quetschventil-Symbol wird grün angezeigt und mit GESCHLOSSEN beschriftet.
 - Der Flow der Bio-Pump steigt allmählich wieder auf den Normalwert an.
 - Der grüne Balken des Versatzindikators für die Steuerung der Bio-Pump überragt den roten Balken, wenn sich der Flow der Bio-Pump wieder normalisiert hat.
 - Auf der Schaltfläche „VARD-Servo“ im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird ein roter Aufwärtspfeil angezeigt, bis sich der Flow der Bio-Pump wieder normalisiert hat.
 - Sobald die Drehzahl der Bio-Pump wieder der Stellung des Pumpendrehzahlreglers entspricht, werden der Versatzindikator für die Steuerung der Bio-Pump und der Aufwärtspfeil oberhalb des VARD-Servo-Symbols nicht mehr angezeigt.

Kapitel 5

Servos (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

9. Drücken Sie im nachgeordneten Bildschirm auf die Schaltfläche „VARD-Gerät“. Auf dem Symbol wird ein zweites, rotes Pfeilpaar angezeigt. Diese Pfeile bedeuten, dass das Servo aktiviert wird, wenn die oberen Sensoren Luft erkennen.



10. Das obere Sensorenpaar aktiviert das VARD-Servo nur, wenn es drei Sekunden lang kontinuierlich geringe Luftmengen erkennt. Darüber hinaus geschieht Folgendes:
- Die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
 - In der oberen Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung LUFT IN VARD angezeigt.
 - Der Flow der Bio-Pump wird um 10 % reduziert.
 - Der Versatzindikator für die Steuerung der Bio-Pump wird angezeigt.
 - Im oberen Bereich der Schaltfläche „VARD-Servo“ im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird ein roter Abwärtspfeil angezeigt.
 - Es werden Warntöne ausgegeben.
 - Im nachgeordneten Bildschirm wird das gelbe Symbol LUFT IN VARD angezeigt.
 - Das Quetschventil-Symbol wird rot angezeigt und mit OFFEN beschriftet.
- Hinweis:** Der Mindest-Flow der Bio-Pump kann bis auf 0,5 l/min reduziert werden.
11. Wenn sich oberhalb der oberen Sensoren keine Luft mehr befindet, geschieht Folgendes:
- Die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten wieder auf.
 - Der Flow der Bio-Pump steigt allmählich wieder auf den Normalwert an.
 - Auf der Schaltfläche „VARD-Servo“ im Anzeigebereich für den Systembetrieb wird ein roter Aufwärtspfeil angezeigt und der Flow der Bio-Pump erhöht sich um 20 % pro Sekunde, bis der ursprüngliche Flow wieder erreicht ist.
 - Die Meldung LUFT IN VARD in der oberen Zeile der Meldungsleiste wird ausgeblendet.
 - Die Warntöne verstummen.
 - Im nachgeordneten Bildschirm wird das gelbe VARD-Symbol ausgeblendet.
 - Das mechanische Quetschventil wird automatisch geschlossen.
 - Das Quetschventil-Symbol wird grün angezeigt und mit GESCHLOSSEN beschriftet.
 - Wenn die tatsächliche Pumpendrehzahl den am Drehzahlregler eingestellten Wert erreicht, verschwindet der Versatzindikator für die Bio-Pump-Steuerung.
12. So deaktivieren Sie das VARD-Servo:
- Überzeugen Sie sich davon, dass der Versatzindikator für die Steuerung der Bio-Pump im Anzeigebereich für den Systembetrieb nicht mehr angezeigt wird.
 - Drücken Sie auf das Symbol „VARD-Servo“; sobald das Symbol grau angezeigt wird, ist das Servo deaktiviert.

Checkliste zur Vorbereitung des Herz-Lungen-Bypasses

Die Verantwortung für die Anwendung und Einhaltung geeigneter Operationstechniken liegt beim Arzt. Diese Bedienungsanleitung hat rein informativen Charakter. Jeder Arzt muss auf der Basis seiner Ausbildung, seiner Erfahrung, der Art des Eingriffs und des Zustands des Patienten die Eignung des Verfahrens beurteilen.

Vor der Verwendung muss der Arzt anhand der Angaben in dieser Bedienungsanleitung den ordnungsgemäßen Betriebszustand des Performer CPB feststellen. Das System darf erst verwendet werden, nachdem die Einhaltung der Betriebsbedingungen verifiziert wurde.

Warnung: VOR DER VERWENDUNG DES SYSTEMS SIND ALLE WARNHINWEISE, VORSICHTSMASSNAHMEN UND BEDIENTUNGSANLEITUNGEN ALLER BETEILIGTEN MEDTRONIC® KOMPONENTEN DES EXTRAKORPORALEN KREISLAUFSYSTEMS AUFMERKSAM ZU LESEN. WERDEN NICHT ALLE ANWEISUNGEN UND WARNHINWEISE GELESEN UND BEFOLGT, KANN DIES ZU SCHWEREN VERLETZUNGEN ODER ZUM TOD DES PATIENTEN FÜHREN.

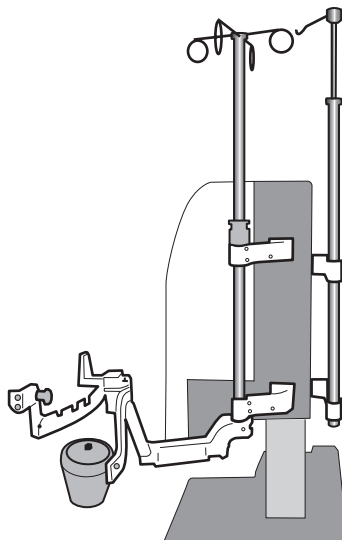


Abbildung 5-44. Resting Heart-Modul (Ansicht von der Seite und von hinten)

Kapitel 5

Checkliste zur Vorbereitung des Herz-Lungen-Bypasses

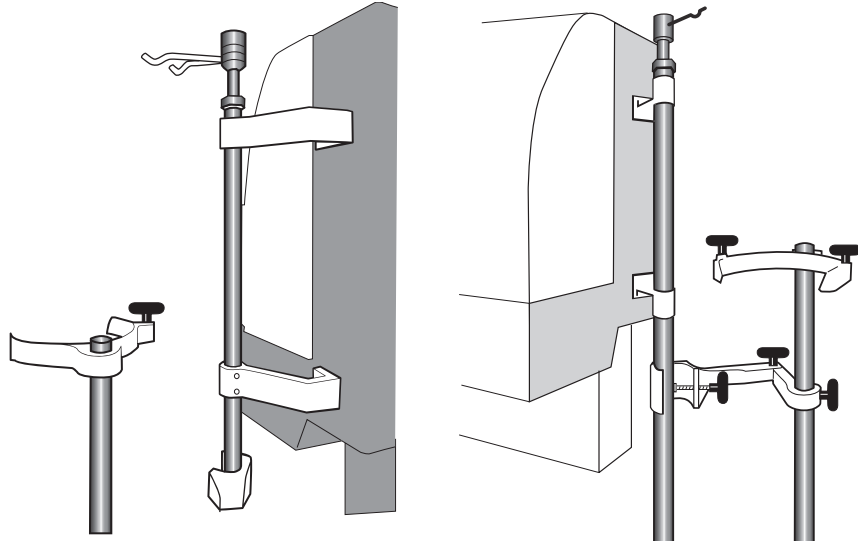


Abbildung 5-45. Bio-Pump CPB-Modul (Ansicht von der Seite und von hinten)

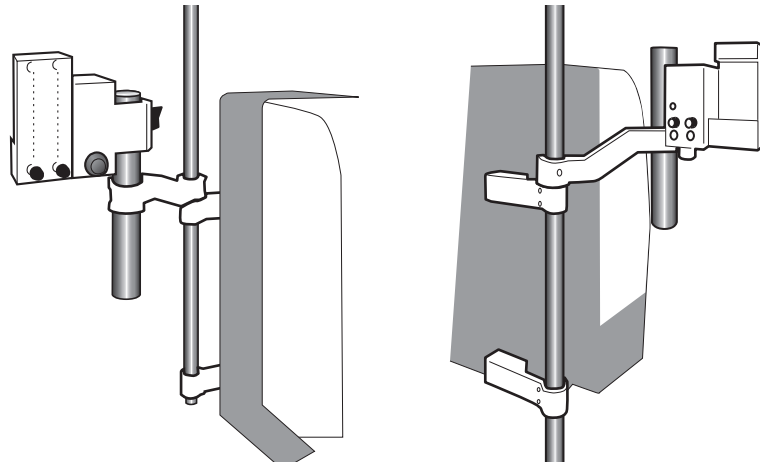


Abbildung 5-46. Anordnung Sauerstoff-Luft-Mischer, linke Seite von vorn und hinten

- ☐ Stellen Sie sicher, dass alle Trägerelemente, Halterungen und Zubehöerteile (O₂-Luft-Mischer, Anästhetika-Verdampfer) ordnungsgemäß montiert, positioniert und an den entsprechenden Ständern fixiert wurden.
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass der Performer CPB an das Stromnetz angeschlossen ist und den Einschalt-Selbsttest fehlerfrei abgeschlossen hat (siehe „Einschalt-Selbsttest“ auf Seite 5-19).
- ☐ Passen Sie die Höhe der Konsole dem geplanten Eingriff an.
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass die Konfiguration des Performer CPB den gesetzlichen Bestimmungen und den Protokollen der Einrichtung für die Durchführung von Eingriffen mit extrakorporaler Kreislaufunterstützung entspricht (siehe „Systemkonfiguration“ auf Seite 5-19).
- ☐ Verifizieren Sie, dass eine CompactFlash®-Speicherkarte mit genügend freiem Speicherplatz in den PCMCIA-Einschub eingesteckt wurde und dass die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten (siehe „Einsetzen der CompactFlash®-Speicherkarte unter Verwendung des PCMCIA-Adapters“ auf Seite 5-17).
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass das CID einwandfrei funktioniert.

- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass die Rollenpumpen-Einsätze für die vorgesehenen Schläuche richtig ausgelegt sind.
- ☐ Schalten Sie die Rollenpumpen nacheinander ein und überzeugen Sie sich davon, dass diese einwandfrei funktionieren.
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass die Drehrichtung jeder Rollenpumpe der vorgesehenen Vorwärts-Fließrichtung der an den Pumpen angeschlossenen Schläuche entspricht.
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass die Batterie vollständig aufgeladen ist (siehe „Überprüfen der Batterie“ auf Seite 5-50).
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass die unterbrechungsfreie Stromversorgung einwandfrei funktioniert, indem Sie kurzzeitig das Netzkabel aus der Steckdose ziehen (siehe „Überprüfen der Batterie“ auf Seite 5-50).
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass der extrakorporale Kreislauf vorschriftsmäßig, d. h. unter Beachtung der Produktdokumentation und der Empfehlungen und Bedienungsanleitungen der Hersteller zusammengebaut, eingerichtet und entlüftet wurde.

Warnung: Stellen Sie sicher, dass zu Beginn des Eingriffs alle Komponenten ordnungsgemäß entlüftet und befüllt sind, um die Gefahr einer Luftembolie möglichst gering zu halten. Treten bei der Befüllung oder während des Eingriffs Luftblasen und/oder Lecks auf, kann dies zu einer Luftembolie und/oder zu Flüssigkeitsverlust führen.

- ☐ Schließen Sie den Ultraschall-Flow-Messumformer an die arterielle Leitung an. Überzeugen Sie sich davon, dass die Einbaurichtung stimmt (siehe „Konfiguration und Bedienung des Luftblasendetektors in der arteriellen Leitung“ auf Seite 5-72).
- ☐ Setzen Sie die Druckumformer auf Null zurück (siehe „Zurücksetzen der Druckumformer auf Null“ auf Seite 5-100). Schließen Sie die Drucküberwachungsleitungen an (siehe „Einrichten von Drucküberwachungs-Sets mit Luft-/Flüssigkeitssperre“ auf Seite 5-101). Überzeugen Sie sich davon, dass die Sicherheitslimits für Warn- und Alarmzustände vorschriftsmäßig konfiguriert sind (siehe „Bearbeiten der Drucklimits nur für den momentanen Einsatz“ auf Seite 5-98).
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass das untere Flow-Limit korrekt eingestellt ist.
- ☐ Schließen Sie den Messumformer für die venöse Sättigung bzw. den Hämatokrit an die zwischengeschaltete Küvette an. Überzeugen Sie sich davon, dass die Warnlimits für niedrige Sauerstoffsättigung und für niedrigen Hämatokrit korrekt eingestellt sind (siehe „Überwachung der venösen Sättigung und des Hämatokrits“ auf Seite 5-104).
- ☐ Schließen Sie die Temperaturfühler zwischen dem HTS-Modul und dem extrakorporalen Kreislauf oder dem Patienten an.
- ☐ Stellen Sie bei Verwendung des Medtronic Resting Heart-Moduls und Betrieb des Performer CPB im Resting Heart-Betriebsmodus sicher, dass das VARD-Kabel an die Konsole angeschlossen ist.
- ☐ Stellen Sie bei Verwendung des Medtronic Resting Heart-Moduls und Betrieb des Performer CPB im Resting Heart-Betriebsmodus sicher, dass der im Bildschirm „AAR-Controller“ angezeigte Druck der Absaugvorrichtung zwischen -200 mmHg und -210 mmHg liegt.
- ☐ Aktivieren Sie die einzelnen Sicherheitsvorrichtungen über die Schaltflächen des CID und überzeugen Sie sich davon, dass diese funktionstüchtig sind.
 - a. Arterielle Luftblasenerkennung (ABD, siehe „Konfiguration und Bedienung des Luftblasendetektors in der arteriellen Leitung“ auf Seite 5-72)

Kapitel 5

Checkliste für die Einleitung der extrakorporalen Kreislaufunterstützung

- b. AAR-Controller im Automodus (nur im Resting Heart-Betriebsmodus)
- c. Pegelerkennungssystem (nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus) (siehe „Einrichtung und Betrieb des Pegelerkennungssystems“ auf Seite 5-77)
- d. Arterielle Rückflussverhinderung (nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus) (siehe „Einrichtung des AutoClamp-Systems“ auf Seite 5-86)
- ☐ Drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump im Uhrzeigersinn und überzeugen Sie sich von der Funktionstüchtigkeit der Bio-Pump.
- ☐ Öffnen Sie den nachgeordneten Bildschirm für die Patientendaten und geben Sie die Patienten-ID, die Körpergröße, das Körpergewicht, das Spülvolumen des Kreislaufs, das Volumen des intravenös infundierten Narkosemittels und die vor Bypass-Beginn labormäßig ermittelten Hämoglobin- und Hämatokritwerte ein.
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten und keine Warnmeldungen in der Meldungsleiste angezeigt werden. Wenn die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten, so beachten Sie die Warnmeldung(en) in der oberen Zeile der Meldungsleiste. Starten Sie die extrakorporale Kreislaufunterstützung erst, nachdem Sie alle Warnzustände beseitigt haben und die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten.
- ☐ Überzeugen Sie sich davon, dass für Notfallsituationen eine mechanische Bio-Pump-Kurbel verfügbar ist.

Checkliste für die Einleitung der extrakorporalen Kreislaufunterstützung

Warnung: Der Performer CPB darf nur von Personen bedient werden, die in der Herz-Lungen-Bypasstechnik gründlich geschult wurden. Die Sicherheit des Patienten erfordert während der Verwendung des Systems eine kontinuierliche Überwachung durch qualifiziertes Personal.

Warnung: Stellen Sie sicher, dass zu Beginn des Eingriffs alle Komponenten ordnungsgemäß entlüftet und befüllt sind, um die Gefahr einer Luftembolie möglichst gering zu halten. Treten bei der Befüllung oder während des Eingriffs Luftblasen und/oder Lecks auf, kann dies zu einer Luftembolie und/oder zu Flüssigkeitsverlust führen.

Warnung: Stellen Sie den ordnungsgemäßen Anschluss aller intravenösen Leitungen sicher, um das Eintreten von Luft zu verhindern.

Warnung: Gasblasen bergen immer die Gefahr einer Gasembolie, so dass auf sie entsprechend umsichtig reagiert werden muss. Es wird empfohlen, entsprechende Geräte zur Erkennung und Beseitigung von Gasblasen in das extrakorporale Kreislaufsystem einzubauen.

- ☐ Stellen Sie den Performer CPB neben dem Patienten auf und blockieren Sie die Transportrollen.
- ☐ Überprüfen Sie vor der Einleitung des Bypasses den Gerinnungsstatus.

Warnung: Das Antikoagulationsregime muss strikt eingehalten und der Gerinnungsstatus während aller Schritte regelmäßig überwacht werden. Der verantwortliche Arzt muss die Vorzüge der extrakorporalen Kreislaufunterstützung sorgfältig gegen die Risiken einer systemischen Antikoagulation abwägen. Vor und während des Bypasses muss eine angemessene Heparinisierung sichergestellt werden.

- ☐ Legen Sie dem Patienten arterielle und venöse Zugänge.

- ☐ Klemmen Sie den arteriellen und den venösen Kreislauf ab.
- ☐ Schließen Sie die arterielle Leitung an und entlüften Sie die Kanüle/Kreislauf-Verbindung gründlich.
- ☐ Schließen Sie die venöse Leitung an und entlüften Sie die Kanüle/Kreislauf-Verbindung gründlich.
- ☐ Führen Sie gegebenenfalls eine retrograde autologe Entlüftung durch, wenn der Zustand des Patienten dies zulässt.
- ☐ Stellen Sie den FiO_2 am Sauerstoff-Luft-Mischer auf die vom Hersteller des verwendeten Membranoxygenators empfohlene Einstellung ein.
- ☐ Stellen Sie den Gas-Flow am Sauerstoff-Luft-Mischer auf die vom Hersteller des verwendeten Membranoxygenators empfohlene Einstellung ein.
- ☐ Drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump im Uhrzeigersinn und erhöhen Sie die Pumpendrehzahl so weit, dass der entstehende Druck einen Rückfluss verhindert.
- ☐ Lösen Sie die arteriellen und venösen Klemmen am extrakorporalen Kreislauf und erhöhen Sie allmählich den Blut-Flow.

Warnung: Um bei offenen Schläuchen am Auslass der Pumpe einen Rückfluss von Patientenblut zu verhindern, muss Folgendes beachtet werden:

- Im Resting Heart-Betriebsmodus muss die Drehzahl der Pumpe mindestens so hoch eingestellt werden, dass der durch die Leitungen und durch den Patienten bedingte Widerstand überwunden wird. Andernfalls besteht die Gefahr eines Rückflusses und einer Exsanguination des Patienten.
- Im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus muss das AutoClamp-System in den Kreislauf integriert und aktiviert werden. Andernfalls besteht die Gefahr eines retrograden arteriellen Flusses und des Eintretens von Luft in den arteriellen Kreislauf.
- ☐ Starten Sie den Pumpen-Timer (siehe „Verwendung des Pumpen- und des Abklemm-Timers“ auf Seite 5-52).

Resting Heart-Betriebsmodus:

- ☐ Kontrollieren Sie im Hauptbildschirm des CID, ob der venöse Rückstrom adäquat ist:
 - a. Überprüfen Sie den venösen Leitungsdruck (VLP) (siehe „Anzeigebereich für den Systembetrieb“ auf Seite 5-47).
 - b. Überwachen Sie den VLP engmaschig. Bei Bedarf muss durch Anpassung des Blutflusses oder Volumengabe sichergestellt werden, dass kein stärkerer Unterdruck als -60 mmHg auftritt.
- ☐ Kontrollieren Sie im Hauptbildschirm des CID, ob der arterielle Flow adäquat ist.
 - a. Pumpen-Flow
 - b. Pumpendrehzahl
 - c. Herzindex
 - d. Arterieller Leitungsdruck (ALP)
 - e. Venöse Sättigung (OXYGEN SAT)

Warnung: Es wird empfohlen, das System und den Patienten engmaschig zu überwachen. Das System darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.

- ☐ Stellen Sie den Pumpen-Flow so ein, dass die resultierende Sauerstoffsättigung den gängigen Richtlinien entspricht.

Kapitel 5

Checkliste für die Einleitung der extrakorporalen Kreislaufunterstützung

- ☐ Stellen Sie den Pumpen-Flow so ein, dass der am Physio-Monitor angezeigte mittlere arterielle Druck (Mean Arterial Pressure, MAP) den gängigen Richtlinien entspricht.
- ☐ Reagieren Sie unverzüglich auf etwaige Systemalarme, erkennbar an auffälligen Signaltönen und gleichzeitiger Anzeige der folgenden optischen Signale am CID:
 - a. Aufleuchten der roten Systemstatus-Kontrollleuchten
 - b. Rotfärbung der Meldungsleiste
 - c. Anzeige einer Beschreibung des Alarmzustands in der oberen Zeile der Meldungsleiste
- ☐ Reagieren Sie in angemessener Weise auf etwaige Systemwarnungen, erkennbar an auffälligen Signaltönen und gleichzeitiger Anzeige der folgenden optischen Signale am CID:
 - a. Aufleuchten der gelben Systemstatus-Kontrollleuchten
 - b. Anzeige einer Beschreibung des Warnzustands in der oberen Zeile der Meldungsleiste

Bio-Pump CPB-Betriebsmodus:

- ☐ Stellen Sie durch engmaschige Überwachung des Blutspiegels im venösen Reservoir sicher, dass der venöse Rückstrom adäquat ist:
 - a. Reduzieren Sie den Flow der Bio-Pump, wenn das Volumen im Reservoir unter den vom Reservoirhersteller empfohlenen Mindestbetriebspegel abfällt.
 - b. Schließen Sie das Pegelerkennungssystem an und aktivieren Sie dieses, um eine unbemerkte Entleerung des venösen Reservoirs zu verhindern (siehe Seite 5-77).
- ☐ Kontrollieren Sie im Hauptbildschirm des CID, ob der arterielle Flow adäquat ist (siehe „Anzeigebereich für den Systembetrieb“ auf Seite 5-47).
 - a. Pumpen-Flow
 - b. Pumpendrehzahl
 - c. Herzindex
 - d. Arterieller Leitungsdruck (ALP)
 - e. Venöse Sättigung (OXYGEN SAT)

Warnung: Es wird empfohlen, das System und den Patienten engmaschig zu überwachen. Das System darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.

- ☐ Stellen Sie bei gleichzeitiger engmaschiger Überwachung des Blutspiegels im venösen Reservoir den Pumpen-Flow so ein, dass die resultierende Sauerstoffsättigung den gängigen Richtlinien entspricht.
- ☐ Stellen Sie bei gleichzeitiger engmaschiger Überwachung des Blutspiegels im venösen Reservoir den Pumpen-Flow so ein, dass der am Physio-Monitor angezeigte mittlere arterielle Druck (Mean Arterial Pressure, MAP) den gängigen Richtlinien entspricht.
- ☐ Reagieren Sie unverzüglich auf etwaige Systemalarme, erkennbar an auffälligen Signaltönen und gleichzeitiger Anzeige der folgenden optischen Signale am CID:
 - a. Aufleuchten der roten Systemstatus-Kontrollleuchten
 - b. Rotfärbung der Meldungsleiste
 - c. Anzeige einer Beschreibung des Alarmzustands in der oberen Zeile der Meldungsleiste
- ☐ Reagieren Sie in angemessener Weise auf etwaige Systemwarnungen, erkennbar an auffälligen Signaltönen und gleichzeitiger Anzeige der folgenden optischen Signale am CID:

Checkliste für die Einleitung der extrakorporalen Kreislaufunterstützung

- a. Aufleuchten der gelben Systemstatus-Kontrollleuchten
- b. Anzeige einer Beschreibung des Warnzustands in der oberen Zeile der Meldungsleiste

Kapitel 5

Checkliste für die Einleitung der extrakorporalen Kreislaufunterstützung

Reinigung und Wartung **6**

Reinigung 6-2

Wartung 6-2

Reinigung

- Vor der Reinigung muss das Gerät vom Netz getrennt werden, da andernfalls Stromschlaggefahr besteht.
- Das Gerät darf nicht in Kontakt mit Lösungsmitteln wie Methylethylketon, Alkohol, Ether, Azeton, FORANE® oder sauren Lösungen kommen, da diese das Gerät und seine inneren Komponenten beschädigen können. Verwenden Sie keine scheuernden Reiniger. Verwenden Sie ausschließlich die in dieser Bedienungsanleitung explizit aufgeführten Reinigungslösungen.
- Die Oberfläche des gesamten Systems (einschließlich der Pumpenköpfe, der Schlauch-Okkludierrolle und der Schlauchführungsrollen) sind nach jedem Gebrauch gründlich zu reinigen, um Ansammlungen kontaminierter oder korrodierender Flüssigkeiten zu verhindern.
- Alle Oberflächen können problemlos mit den üblichen medizinischen Reinigungs- und Desinfektionslösungen (z. B. 5,25%iges Bleichmittel oder 3%ige Wasserstoffperoxydlösung) von Blut, Kochsalzlösung und anderen Verschmutzungen gereinigt und anschließend desinfiziert werden.

Hinweis: Die „aktive“ Fläche der Reservoirspiegelsensoren kann mit Isopropylalkohol gereinigt werden.

- Da keine Flüssigkeiten in die Öffnungen des AAR1000 eindringen dürfen, dürfen keine Reinigungslösungen aufgesprüht werden.
- Reinigen Sie das Gerät mit einem mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel befeuchteten Schwamm oder weichen Tuch.
- Wischen Sie das Gerät nach erfolgter Reinigung mit einem mit etwas Wasser angefeuchteten Tuch ab, um etwaige Reste der Reinigungslösung zu entfernen, und wischen Sie das Gerät anschließend mit einem trockenen Tuch ab.
- Wenn der Verdacht besteht, dass Flüssigkeit in das Gerät eingedrungen sein könnte, muss das Netzkabel aus der Steckdose gezogen und das Gerät umgehend von einem ausgebildeten Service- oder Medizintechniker inspiziert werden.
- Reinigen Sie den VARD FIL und die Kardioplegie-Luftblasensensorkanäle, um maximale Empfindlichkeit der Sensoren sicherzustellen.
- Die Stecker des VARD-Sensorkabels dürfen nicht mit Alkohol in Kontakt kommen.

Wartung

- Zur Sicherstellung eines präzisen und zuverlässigen Systemverhaltens und eines gefahrlosen Umgangs mit dem Gerät wird die Durchführung einer präventiven Wartung alle sechs Monate empfohlen.
- Der Benutzer ist für die Durchführung der Wartungsarbeiten nicht verantwortlich. Sämtliche Wartungsarbeiten müssen von entsprechend befugtem, ausgebildetem Service-Personal vorgenommen werden.
- Installationsverfahren, Aufrüstungen, technische Veränderungen oder Reparaturen dürfen mit zugelassenen Ersatzteilen und nur von Personen durchgeführt werden, die dazu vom Hersteller autorisiert wurden.
- Das Gerät darf ausschließlich von Personen geöffnet werden, die dazu vom Hersteller geschult und autorisiert wurden.

Wartungsaufgaben des Anwenders

Prüfen Sie die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) alle drei Monate (oder früher, wenn die Ladungswerte bezweifelt werden) mittels folgender Schritte:

Falls in alle Pumpen des Systems Schläuche eingelegt sind, trennen Sie kurzzeitig die Stromversorgung des Systems.

1. Prüfen Sie, ob die Batteriewarntöne erklingen.
2. Prüfen Sie, ob die Statusanzeige für die Stromversorgung im CID nun eine Batteriestromversorgung anzeigt.
3. Stellen Sie sicher, dass in der obersten Zeile der Meldungsleiste die Meldung „BATTERIEMODUS“ angezeigt wird.
4. Prüfen Sie das Symbol für den Status der Stromversorgung bezüglich der verbleibenden Batterielaufzeit. Der Batteriebetrieb sollte mindestens 30 Minuten aufrechterhalten werden können.

Lassen Sie das System 30 Minuten lang im Batteriebetrieb laufen und überwachen Sie das Symbol für den Status der Stromversorgung im CID bezüglich der verbleibenden Batterielaufzeit. Laden Sie die Batterien wieder auf, indem Sie bei eingeschaltetem System dieses wieder mit dem Stromnetz verbinden.

Fehlersuche **7**

Allgemeine Informationen 7-2

Alarmer 7-2

Warnmeldungen 7-2

Gleichzeitige Aktivierung von Alarmen/Warnungen 7-2

Priorität der Alarmer 7-3

Zurücksetzen von Alarmen 7-3

Sich selbst zurücksetzende Alarmer 7-4

Notfallverfahren 7-4

Alarmer 7-23

Warnmeldungen 7-32

Allgemeine Informationen

Das Gerät ist so ausgelegt, dass es automatisch Situationen meldet, die einen Benutzereingriff erfordern.

Dabei wird zwischen zwei Signalarten unterschieden:

- Alarmmeldungen
- Warnmeldungen

Alarmer

Alarmer werden aktiviert, wenn eine Störung des Geräts vorliegt oder wenn ein Ereignis eintritt, das die Sicherheit des Patienten gefährden könnte.

Ein solcher Alarmzustand wird dem Benutzer folgendermaßen signalisiert:

- Die Systemstatus-LED im oberen Bereich des Displays leuchtet rot auf.
- Tonsignale werden im Sekundenabstand ausgegeben.
- Der Hintergrund der Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird eine Beschreibung des Alarmzustands angezeigt (schwarzer Text vor rotem Hintergrund).

Alarmzustände und Alarmmeldungen

Eine vollständige Liste der Bedingungen, die einen Alarm auslösen können, finden Sie in der auf Seite 7-23 beginnenden Tabelle.

Warnmeldungen

Warnmeldungen werden immer dann aktiviert, wenn die Aufmerksamkeit des Benutzers oder ein Benutzereingriff erforderlich ist, die Sicherheit des Patienten und die Funktionstüchtigkeit des Geräts jedoch nicht gefährdet sind.

Warnzustände werden dem Benutzer folgendermaßen signalisiert:

- Die Systemstatus-LED im oberen Bereich des Displays leuchtet gelb auf.
- Tonsignale werden im Minutenabstand ausgegeben.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird eine Beschreibung des Warnzustands angezeigt (gelber Text vor blauem Hintergrund).

Warnzustände und Warnmeldungen

Eine vollständige Liste der Bedingungen, die einen Alarm auslösen können, finden Sie in der auf Seite 7-32 beginnenden Tabelle.

Gleichzeitige Aktivierung von Alarmen/Warnungen

In der obersten Zeile der Meldungsleiste werden Alarm- und Warnzustände abhängig von ihrer Priorität angezeigt. Liegt mehr als ein Alarm-/Warnzustand vor, verhält sich das System wie folgt:

- Wenn lediglich Warnmeldungen aktiv sind, werden diese zyklisch in Intervallen von 1,5 Sekunden durchlaufen. Warnungen besitzen keine Prioritäten-Abstufung.

- Falls nur Alarme aktiv sind, wird der Alarm mit der höchsten Priorität in der obersten Zeile der Meldungsleiste angezeigt, bis er gelöscht wird. Bestand neben dem gelöschten Alarm noch ein Alarmzustand, so wird dieser nun in der obersten Zeile der Meldungsleiste angezeigt.
- Falls sowohl Alarme als auch Warnungen gleichzeitig aktiv sind, werden zuerst die Alarme nach Priorität sortiert angezeigt. Wurden alle Alarmzustände entfernt, zeigt die oberste Zeile der Meldungsleiste nun im Wechsel von 1,5 Sekunden alle Warnzustände an.
- Während des Eingriffs können Sie jederzeit alle Alarme und Warnmeldungen sowie den Zeitpunkt des Auftretens einsehen. Drücken Sie dazu die Schaltfläche für das Ereignisprotokoll.

Priorität der Alarme

Alarmbedingungen werden in der obersten Zeile der Meldungsleiste nach folgendem Prioritätsschema angezeigt:

Nur im Resting Heart-Betriebsmodus:

1. Air detected by ABD (ABD hat Luft erkannt)
2. Too Much Air In VARD (Zu viel Luft in VARD) Unterdruck prüfen
3. VLP overpressure (Überdruck VLP)
4. Bio-Pump excessive stop (Bio-Pump zu lange gestoppt)
5. VARD: blood being removed (VARD: Blut wird abgesaugt)
6. ALP overpressure (Überdruck ALP)
7. Pinch-valve not closed (Quetschventil nicht geschlossen)
8. Pinch-valve not opened (Quetschventil nicht offen)
9. Air in cardioplegia circuit (Luft in Kardioplegiekreislauf)
10. PR4 (cardioplegia circuit) overpressure (Überdruck PR4 (Kardioplegiekreislauf))
11. PR1 overpressure (Überdruck PR1)
12. Überdruck PR2

Nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus:

1. Klemme des AutoClamp-Systems nicht offen
2. ABD hat Luft erkannt
3. Bio-Pump zu lange gestoppt
4. Überdruck ALP
5. Luft in Kardioplegiekreislauf
6. Fehler Levelsensoren
7. Blut-Level niedrig
8. Klemme des AutoClamp-Systems nicht geschlossen
9. Auto-Klemme geschlossen, trotzdem Fluss vorhanden
10. Überdruck PR4 (Kardioplegiekreislauf)
11. Überdruck PR1
12. Überdruck PR2
13. Überdruck PR3

Zurücksetzen von Alarmen

- Wenn ein Alarm ertönt, wird rechts unten in der Meldungsleiste das Symbol „Alarm stummschalten“ () angezeigt.

- Zum Stummschalten des Alarms drücken Sie auf das Symbol „Alarm stummschalten“.
- Nachdem der Alarm stummgeschaltet wurde, sollte er durch Drücken auf das Symbol „Bestätigung“ (✓) rechts unten in der Meldungsleiste zurückgesetzt werden.

Sich selbst zurücksetzende Alarme

Die folgenden Alarme werden automatisch zurückgesetzt, sobald der Alarmzustand beseitigt wurde:

Nur im Resting Heart-Betriebsmodus:

- Druckalarme
- Quetschventilalarne
- Too Much Air In VARD (Zu viel Luft in VARD) Unterdruck prüfen

Nur im Bio-Pump CPB-Betriebsmodus:

- Druckalarne
- Alarne bei niedrigem Blut-Level

Notfallverfahren

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der Performer CPB in einer Notfallsituation in effizienter Weise manuell betrieben werden kann. Es wird empfohlen, den Notfallbetrieb an einem Modell oder „Phantom-Kreislauf“ zu üben.

Air Detected by ABD (ABD hat Luft erkannt)

In diesem Abschnitt gilt folgende Annahme:

- Die Reaktion der Bio-Pump auf den Alarm AIR DETECTED BY ABD (ABD HAT LUFT ERKANNT) ist auf „Stop“, „Coast“ (Leerlauf) oder „Message“ (Meldung) eingestellt.
- Der Luftblasendetektor für die arterielle Leitung wurde vorschriftsmäßig in den Kreislauf integriert
- Der ABD wurde im Hauptbildschirm für den Systembetrieb aktiviert.



Eine Notfallsituation ist sofort an den folgenden Signalen erkennbar:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Es werden auffällige akustische Alarmtöne abgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- Die Meldung AIR DETECTED BY ABD (ABD HAT LUFT ERKANNT) wird in der obersten Zeile der Meldungsleiste angezeigt.
- Das ABD-Symbol im Hauptbildschirm für den Systembetrieb ist mit AIR DETECTED BY ABD (ABD HAT LUFT ERKANNT) beschriftet.



Benutzereingriffe beim Betrieb im **Resting Heart-Betriebsmodus** oder im **Bio-Pump CPB-Betriebsmodus ohne** AutoClamp-System:

- Wenn die Reaktion der Bio-Pump auf NUR MELDUNG eingestellt ist, drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump sofort vollständig gegen den Uhrzeigersinn, um die Pumpe zu stoppen, und klemmen Sie sofort die arterielle und venöse Leitung ab.
- Wenn die Reaktion der Bio-Pump auf STOPP oder LEERLAUF eingestellt ist, klemmen Sie sofort die arterielle Leitung ab, um einen retrograden Flow zu vermeiden.
- Klemmen Sie sofort die venöse Leitung ab, um eine Exsanguination des Patienten zu verhindern (Bio-Pump CPB-Betriebsmodus).
- Überzeugen Sie sich davon, dass die Meldung AIR DETECTED BY ABD (ABD HAT LUFT ERKANNT) in der obersten Zeile der Meldungsleiste angezeigt wird.
- Ermitteln Sie umgehend die Ursache für die Notfallsituation.
- Stellen Sie sicher, dass die Kardioplegiepumpe(n) PM3 und/oder PM4 sowie die LV-Entlüftungspumpe PM2 gestoppt wurden. Es wird empfohlen, die Reaktion der Rollenpumpen PM2, PM3 und PM4 auf das Ereignis „Bio-Pump Coast“ (Bio-Pump im Leerlauf) oder „Bio-Pump Stop“ (Bio-Pump gestoppt) auf „Stop“ einzustellen.

Warnung: Drücken Sie nicht auf - dadurch wird der ABD sofort deaktiviert und kann erst nach Wiederherstellen des Flows wieder aktiviert werden.

- Schalten Sie gegebenenfalls den Alarm stumm.
- Entfernen Sie jegliche Luft aus dem Kreislauf.
- Setzen Sie das Sicherheitssystem „Luftblasenerkennung“ zurück, um es wieder zu aktivieren.
- Zum Fortsetzen des Herz-Lungen-Bypass muss der Drehzahlregler der Bio-Pump vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, um die Bio-Pump neu starten zu können.
- Erhöhen Sie die Drehzahl der Bio-Pump so weit, dass ein minimaler Vorwärts-Flow entsteht. Entfernen Sie die arterielle Klemme und verifizieren Sie, dass die Bio-Pump einen Vorwärts-Flow erzeugt. Entfernen Sie die Schlauchklemme von der venösen Leitung und setzen Sie den Herz-Lungen-Bypass wieder in Gang.

Benutzereingriffe beim Betrieb im **Bio-Pump CPB-Betriebsmodus mit** AutoClamp-System:

- Wenn die Reaktion der Bio-Pump auf „Message Only“ (Nur Meldung) eingestellt ist, drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump sofort vollständig gegen den Uhrzeigersinn, um die Pumpe zu stoppen, und klemmen Sie sofort die arterielle und venöse Leitung ab.
- Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert wurde, dass die Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump angehalten oder in den Leerlauf versetzt wird, so klemmen Sie sofort die venöse Leitung ab, um eine Exsanguination des Patienten zu verhindern.
- Überzeugen Sie sich davon, dass in der obersten Zeile der Meldungsleiste die Meldung ABD HAT LUFT ERKANNT angezeigt wird.
- Ermitteln Sie umgehend die Ursache für die Notfallsituation.

- Stellen Sie sicher, dass die Kardioplegiepumpe(n) PM3 und/oder PM4 sowie die LV-Entlüftungspumpe PM2 gestoppt wurden. Es wird empfohlen, die Reaktion der Rollpumpen PM2, PM3 und PM4 auf die Bio-Pump-Ereignisse STOPP und LEERLAUF auf STOPP einzustellen.

Warnung: Drücken Sie nicht auf  – dadurch wird der ABD sofort deaktiviert und kann erst nach Wiederherstellen des Flows wieder aktiviert werden.

- Schalten Sie gegebenenfalls den Alarm stumm.
- Entfernen Sie jegliche Luft aus dem Kreislauf.

Warnung: Die AutoClamp-Klemme darf nach dem automatischen Schließen erst wieder geöffnet werden, wenn sämtliche Luft aus dem Kreislauf entfernt und sorgfältig kontrolliert wurde, dass der arterielle Kreislauf frei von Luft ist.

- Setzen Sie das Sicherheitssystem „Luftblasenerkennung“ zurück, um es wieder zu aktivieren.
- Zum Fortsetzen des Herz-Lungen-Bypass muss der Drehzahlregler der Bio-Pump vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, um den Vorwärts-Flow wieder aufzunehmen.
- Erhöhen Sie die Drehzahl der Bio-Pump auf > 2200 min⁻¹. Zum Öffnen der AutoClamp-Klemme drücken Sie die AutoClamp-Schaltfläche im Hauptbildschirm für den Systembetrieb.
- Stellen Sie sicher, dass die Bio-Pump einen Vorwärts-Flow generiert. Entfernen Sie die Schlauchklemme von der venösen Leitung und setzen Sie den Herz-Lungen-Bypass wieder in Gang.
- Drücken Sie die AutoClamp-Schaltfläche, um das AutoClamp-System zu aktivieren.

Zu viel Luft in VARD: Unterdruck prüfen (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

Dieser Alarm tritt auf, wenn das VARD/ der AAR-Controller im Auto-Modus läuft und das Flüssigkeitsniveau im VARD unter das untere Sensorenpaar absinkt. Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- Die Meldung TOO MUCH AIR IN VARD: CHECK VACUUM (ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN) wird in der obersten Zeile der Meldungsleiste angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

1. In diesem Fall muss der Flow der Bio-Pump eventuell reduziert werden, bis sich das Volumen der Luft in der venösen Leitung verringert hat oder vollständig abgesaugt wurde. Die Bio-Pump reduziert den Flow automatisch, wenn „Coast“ oder „Stop“ als Reaktion auf diesen Alarmzustand eingestellt sind.
2. Prüfen Sie die Position der venösen Kanüle im Hinblick darauf, ob Öffnungen dieser Kanüle sich eventuell außerhalb des Herzens befinden und der Atmosphäre ausgesetzt sind.
3. Überprüfen Sie die Sicherheit der Beutelnäht an der venösen Kanüle bezüglich möglicher Luftlecks der Naht an der Kanüleneintrittsstelle.
4. Suchen Sie nach lockeren Verbindungen oder Luer-Anschlüssen an der venösen Leitung proximal des VARD.
5. Stellen Sie sicher, dass der Unterdruck für den AAR-Controller zwischen -200 und -210 mmHg eingestellt ist.

6. Sobald der Flüssigkeitsstand im VARD über die Höhe des unteren Sensorenpaars gestiegen ist, werden die Alarmzustände automatisch gelöscht.

Blut-Level niedrig (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter die Position des roten (Alarm-)Pegelsensors abfällt. Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird BLUT-LEVEL NIEDRIG angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

- Der Flow der Bio-Pump muss möglicherweise reduziert werden, bis das Volumen im Reservoir wieder den durch den Sensor gekennzeichneten Pegelstand erreicht hat. Die Bio-Pump reduziert den Flow automatisch, wenn die Reaktion für diesen Alarmzustand auf STOPP oder LEERLAUF eingestellt ist.
- Wenn als Reaktion der Pumpe STOPP oder LEERLAUF eingestellt ist, müssen Sie sofort die arterielle Leitung abklemmen, um einen retrograden Fluss zu verhindern, es sei denn, das AutoClamp-System ist aktiviert und wurde so konfiguriert, dass die Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump angehalten oder in den Leerlauf versetzt wird.
- Überzeugen Sie sich davon, dass in der obersten Zeile der Meldungsleiste die Meldung BLUT-LEVEL NIEDRIG angezeigt wird.
- Überprüfen Sie die Lage der Venenkanüle, da die Möglichkeit einer Beeinträchtigung der venösen Schwerkraftdrainage besteht.
- Überprüfen Sie die Sicherheit der Beutelnahrt an der venösen Kanüle in Hinsicht auf mögliche Luftlecks der Naht an der Kanüleneintrittsstelle.
- Fügen Sie dem Reservoir bei Bedarf Volumen hinzu.

Sobald der Flüssigkeitsstand im Reservoir wieder über den roten Sensor hinaus angestiegen ist, wird der Alarmzustand automatisch gelöscht.

- **Zum Fortsetzen des Herz-Lungen-Bypass bei gestoppter Bio-Pump** muss der Drehzahlregler der Bio-Pump vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, um den Vorwärts-Flow wiederaufzunehmen.
- Erhöhen Sie die Drehzahl der Bio-Pump auf > 2200 min⁻¹.
- Entfernen Sie die Klemme von der arteriellen Leitung. Bei Verwendung des AutoClamp-Systems drücken Sie die AutoClamp-Schaltfläche im Hauptbildschirm für den Systembetrieb, um die AutoClamp-Klemme zu öffnen. Stellen Sie sicher, dass die Bio-Pump einen Vorwärts-Flow generiert.
- **Ist die Bio-Pump so konfiguriert, dass sie als Reaktion auf diesen Alarmzustand in den Leerlauf übergeht, wird die Drehzahl der Bio-Pump nach Löschen des Alarmzustands automatisch wieder bis zur vorherigen/ursprünglichen Einstellung gesteigert. Bei Verwendung des AutoClamp-Systems öffnet sich die AutoClamp-Klemme automatisch, sobald die Drehzahl der Bio-Pump 2200 min⁻¹ erreicht hat.**
- Überwachen Sie das Volumen im Reservoir, während der Pumpen-Flow wieder den normalen Wert annimmt.

Fehler Levelsensoren (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn einer der Sensoren defekt oder die Sensoren nicht ordnungsgemäß am Reservoir angebracht sind (d. h. wenn der rote Sensor Luft registriert, während der gelbe Sensor Flüssigkeit registriert). Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Ein auffälliger Alarmton wird ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird FEHLER LEVELSENSOREN angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

- Schalten Sie den Alarm stumm.
- Deaktivieren Sie das Pegelerkennungssystem.
- Positionieren Sie die Sensoren neu. Stellen Sie sicher, dass der gelbe Warnungssensor oberhalb des roten Alarmsensors angebracht ist. Achten Sie darauf, dass zwischen den Sensoren und internen Strukturen des Reservoirs ein Abstand von mindestens 1 cm besteht.
- Kontrollieren Sie, dass sich die Pfeile im Reservoirsymbol des Hauptbildschirms für den Systembetrieb grün färben, sobald die Sensoren Flüssigkeit registrieren.
- Setzen Sie den Alarm zurück. Nun leuchten die gelben Systemstatus-Kontrollleuchten auf.
- Drücken Sie die Pegelerkennungsschaltfläche, um das Pegelerkennungssystem zu aktivieren. Nun leuchten die grünen Systemstatus-Kontrollleuchten auf.
- Sollten die Sensoren nicht in der Lage sein, Flüssigkeit zu registrieren, so wenden Sie sich an einen Medtronic Service-Techniker.

Überdruck-Alarm

Wenn ein Druck über das Alarmlimit hinaus ansteigt, geschieht Folgendes:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Ein auffälliger Alarmton wird ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird angezeigt, welcher Druckgrenzwert überschritten wurde (ALARM: ÜBERDRUCK ALP/PR4 usw.).
- Die entsprechenden Druckwerte werden in einem Fenster eingeblendet.
- Die Drehzahl der Pumpe(n) kann sich in Abhängigkeit von der werksseitig eingestellten Pumpenreaktion, Konfigurationseinstellungen bzw. von möglichen Benutzeränderungen der eingestellten Pumpenreaktionen ändern.

Wenn die Pumpenreaktion STOPP oder LEERLAUF (Bio-Pump) bzw. PAUSE (Rollenpumpe) eingestellt wurde:

- Die Alarmindikatoren werden automatisch gelöscht, wenn der Druck wieder unter das Alarmlimit abfällt.
- Die Druckwerte werden in einem Fenster angezeigt.

Benutzereingriffe bei einem Überdruckalarm für einen der Druckkanäle PR1 bis PR4:

1. Beseitigen Sie den Hochdruckzustand.

2. Setzen Sie nötigenfalls den Druckgrenzwert zurück, indem Sie in dem Einblendfenster die Schaltfläche mit dem neuen Wert drücken.
Achtung: Solange dieses Einblendfenster für die Druckalarmgrenzwerte angezeigt wird, sind die Schaltflächen des nachgeordneten Bildschirms inaktiv. Zum Schließen des Einblendfensters müssen Sie die oberste Schaltfläche dieses Fensters, die den aktuell eingestellten Druckalarmgrenzwert angibt, drücken. Erst dann werden die Schaltflächen des nachgeordneten Bildschirms wieder aktiv.
3. Starten Sie die Pumpe(n) wieder, wenn als Reaktion auf die Störung ein Pumpenstopp konfiguriert ist.

Benutzereingriffe bei einem ALP-Überdruckalarm (arterieller Leitungsdruck) beim Betrieb im **Resting Heart-Betriebsmodus oder im Bio-Pump**

CPB-Betriebsmodus ohne AutoClamp-System:

- Wenn die Reaktion der Bio-Pump auf NUR MELDUNG eingestellt ist, drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump sofort vollständig gegen den Uhrzeigersinn, um den Druck unter den Alarmgrenzwert abzusenken.
- Wenn die Reaktion der Bio-Pump auf STOP oder LEERLAUF eingestellt ist, klemmen Sie sofort die arterielle Leitung ab, um einen retrograden Flow zu vermeiden.
- Klemmen Sie sofort die venöse Leitung ab, um eine Exsanguination des Patienten zu verhindern (Bio-Pump CPB-Betriebsmodus).
- Überzeugen Sie sich davon, dass in der obersten Zeile der Meldungsleiste die Meldung ALARM: ÜBERDRUCK ALP angezeigt wird.
- Stellen Sie sicher, dass die Kardioplegiepumpe(n) PM3 und/oder PM4 sowie die LV-Entlüftungspumpe PM2 gestoppt wurden. Es wird empfohlen, die Reaktion der Rollenpumpen PM2, PM3 und PM4 auf die Bio-Pump-Ereignisse STOPP und LEERLAUF auf STOPP einzustellen.
- Ermitteln und beseitigen Sie sofort die Ursache für den Überdruck in der arteriellen Leitung.
- Setzen Sie nötigenfalls den Druckgrenzwert zurück, indem Sie in dem Einblendfenster einen neuen Wert einstellen.
Achtung: Solange dieses Einblendfenster für die Druckalarmgrenzwerte angezeigt wird, sind die Schaltflächen des nachgeordneten Bildschirms inaktiv. Zum Schließen des Einblendfensters müssen Sie die oberste Schaltfläche dieses Fensters, die den aktuell eingestellten Druckalarmgrenzwert angibt, drücken. Erst dann werden die Schaltflächen des nachgeordneten Bildschirms wieder aktiv.
- **Zum Fortsetzen des Herz-Lungen-Bypass bei gestoppter Bio-Pump** muss der Drehzahlregler der Bio-Pump vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, um den Vorwärts-Flow wiederaufzunehmen.
- Erhöhen Sie die Drehzahl der Bio-Pump auf > 2200 min⁻¹.
- **Ist die Bio-Pump so konfiguriert, dass sie als Reaktion auf diesen Alarmzustand in den Leerlauf übergeht, wird die Drehzahl der Bio-Pump automatisch wieder bis zur vorherigen/ursprünglichen Einstellung gesteigert, sobald der Druck in der arteriellen Leitung wieder unter den Alarmgrenzwert fällt.**
- Entfernen Sie die Klemme von der arteriellen Leitung. Stellen Sie sicher, dass die Bio-Pump einen Vorwärts-Flow generiert. Entfernen Sie die Schlauchklemme von der venösen Leitung und setzen Sie den Herz-Lungen-Bypass wieder in Gang.

Benutzereingriffe bei einem ALP-Überdruckalarm (arterieller Leitungsdruck) beim Betrieb im **Bio-Pump CPB-Betriebsmodus mit** AutoClamp-System:

- Wenn die Reaktion der Bio-Pump auf NUR MELDUNG eingestellt ist, drehen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump sofort vollständig gegen den Uhrzeigersinn, um den Druck unter den Alarmgrenzwert abzusenken.

- Wenn das AutoClamp-System so konfiguriert wurde, dass die AutoClamp-Klemme geschlossen wird, wenn die Bio-Pump angehalten oder in den Leerlauf versetzt wird, so klemmen Sie sofort die venöse Leitung ab, um eine Exsanguination des Patienten zu verhindern.
- Überzeugen Sie sich davon, dass in der obersten Zeile der Meldungsleiste die Meldung ALARM: ÜBERDRUCK ALP angezeigt wird.
- Stellen Sie sicher, dass die Kardioplegiepumpe(n) PM3 und/oder PM4 sowie die LV-Entlüftungspumpe PM2 gestoppt wurden. Es wird empfohlen, die Reaktion der Rollenspumpen PM2, PM3 und PM4 auf die Bio-Pump-Ereignisse STOPP und LEERLAUF auf STOPP einzustellen.
- Ermitteln und beseitigen Sie sofort die Ursache für den Überdruck in der arteriellen Leitung.
- Setzen Sie nötigenfalls den Druckgrenzwert zurück, indem Sie in dem Einblendfenster einen neuen Wert einstellen.
Achtung: Solange dieses Einblendfenster für die Druckalarmgrenzwerte angezeigt wird, sind die Schaltflächen des nachgeordneten Bildschirms inaktiv. Zum Schließen des Einblendfensters müssen Sie die oberste Schaltfläche dieses Fensters, die den aktuell eingestellten Druckalarmgrenzwert angibt, drücken. Erst dann werden die Schaltflächen des nachgeordneten Bildschirms wieder aktiv.
- Zum Fortsetzen des Herz-Lungen-Bypass bei gestoppter Bio-Pump muss der Drehzahlregler der Bio-Pump vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, um den Vorwärts-Flow wiederaufzunehmen.
- Erhöhen Sie die Drehzahl der Bio-Pump auf > 2200 min-1.
- Zum Öffnen der AutoClamp-Klemme drücken Sie die AutoClamp-Schaltfläche im Hauptbildschirm für den Systembetrieb.
- **Ist die Bio-Pump so konfiguriert, dass sie als Reaktion auf diesen Alarmzustand in den Leerlauf übergeht, wird die Drehzahl der Bio-Pump automatisch wieder bis zur vorherigen/ursprünglichen Einstellung gesteigert, sobald der Druck in der arteriellen Leitung wieder unter den Alarmgrenzwert fällt. Sobald die Drehzahl der Bio-Pump wieder auf 2200 min-1 angestiegen ist, öffnet sich automatisch die AutoClamp-Klemme.**
- Stellen Sie sicher, dass die Bio-Pump einen Vorwärts-Flow generiert. Entfernen Sie die Schlauchklemme von der venösen Leitung und setzen Sie den Herz-Lungen-Bypass wieder in Gang.
- Drücken Sie die AutoClamp-Schaltfläche, um das AutoClamp-System zu aktivieren.

Bio-Pump excessive stop (Bio-Pump zu lange gestoppt)

Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn der Pumpen-Timer läuft und die Bio-Pump sich länger als 60 Sekunden im Modus „Stopp“ befand. Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird die Warnmeldung BIO-PUMP EXCESSIVE STOP (BIO-PUMP ZU LANGE GESTOPPT) angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

1. Stellen Sie fest, ob der Pumpentimer eigentlich laufen oder gestoppt sein sollte.
2. Drücken Sie die Schaltfläche „Stopp“ am Pumpen-Timer, falls diese angezeigt wird. Der Alarm BIO-PUMP EXCESSIVE STOP wird gelöscht.

3. Korrigieren Sie die Ursache für das Anhalten der Bio-Pump und starten Sie die Bio-Pump neu.
4. Setzen Sie den Alarm zurück.

VARD: Blut wird abgesaugt (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

Dieser Alarm tritt auf, wenn das VARD/ der AAR-Controller im Auto-Modus läuft und der FIL-Sensor für 3 oder mehr Sekunden am Stück Flüssigkeit erkennt. Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung VARD: BLUT WIRD ABGESAUGT angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

1. Stellen Sie fest, ob venöse Luft vorhanden ist und entweder die Warnung LUFT IN VARD oder den Alarm ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN hervorruft.
2. Liegen weder die Warnung LUFT IN VARD noch der Alarm ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN vor, so klemmen Sie sofort die VARD-Entlüftungsleitung ab.
3. Beheben Sie die Ursache für das offen bleibende Quetschventil.
4. Setzen Sie den Alarm nötigenfalls zurück.

Quetschventil nicht geschlossen (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

Dieser Alarm tritt auf, wenn das VARD/ der AAR-Controller im Auto-Modus läuft und die für das Quetschventil zuständigen Sensoren anzeigen, dass das Ventil geöffnet ist, obwohl es den Bedingungen nach geschlossen sein sollte. Eine solche Bedingung ist erfüllt, wenn der Anwender den mechanischen Knopf des Quetschventils drückt. Dies kann dazu führen, dass zuviel Blut durch die VARD-Entlüftungsleitung abgeführt wird. Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung VARD: QUETSCHVENTIL NICHT GESCHLOSSEN angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

1. Drücken Sie nicht die mechanische Taste, wenn das VARD/ der AAR-Controller im Auto-Modus läuft.
2. Klemmen Sie sofort die VARD-Entlüftungsleitung ab.
3. Überwachen Sie die venöse Leitung genau auf das Auftreten von Luft im VARD.
4. Kontrollieren Sie genau, ob sich Luft im VARD sammelt.
5. Öffnen Sie die Klemme an der VARD-Entlüftungsleitung wieder, wenn die Warnmeldung AIR IN VARD (LUFT IN VARD) angezeigt wird.
6. Öffnen Sie die Klemme an der VARD-Entlüftungsleitung wieder, wenn die Alarmmeldung ZUVIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN angezeigt wird.

Quetschventil nicht offen (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

Dieser Alarm tritt auf, wenn das VARD/der AAR-Controller im AUTO-Modus läuft und die für das Quetschventil zuständigen Sensoren anzeigen, dass das Ventil geschlossen ist, obwohl es den Umständen nach geöffnet sein sollte (z. B. wenn die Meldung/der Alarm LUFT IN VARD oder ZUVIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN vorliegt). Dadurch kann es passieren, dass venöse Luft nicht aus dem VARD entfernt wird. Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung VARD: QUETSCHVENTIL NICHT OFFEN angezeigt.

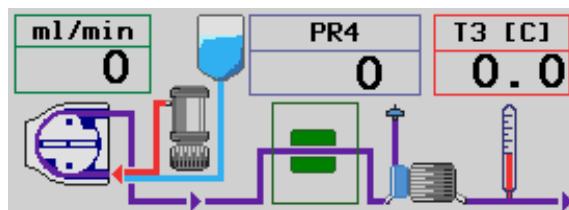
Eingriffe des Benutzers:

1. Betätigen Sie das Quetschventil-Symbol am Bildschirm des VARD/AAR-Controllers. Dadurch wird das Quetschventil 0,5 Sekunden lang geöffnet und wieder geschlossen.
2. Falls das Quetschventil sich bei Betätigung des Symbols nicht öffnet, drücken Sie den mechanischen Knopf des Quetschventils, wenn das System die Warnmeldung AIR IN VARD ausgibt.
3. Drücken Sie die mechanische Taste, um das Quetschventil zu öffnen, wenn der Alarm ZUVIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN angezeigt wird.
4. Kontrollieren Sie genau, ob sich Luft im VARD sammelt.
5. Setzen Sie den Alarm nötigenfalls zurück.

CPG Air Detected (CPG-Luft erkannt)

In diesem Abschnitt gilt folgende Annahme:

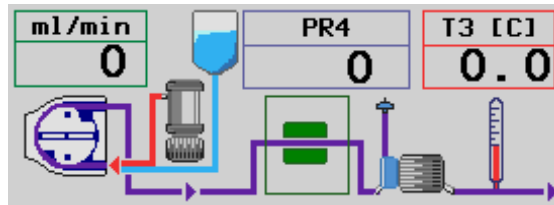
- Die Reaktion der Kardioplegie-Rollenpumpe (PM4) auf das Ereignis AIR IN CARDIOPLEGIA CIRCUIT (LUFT IN KARDIOPLEGIEKREISLAUF) wurde auf „Stop“, „Pause“ oder „Message Only“ (Nur Meldung) eingestellt.
- Die Auslassleitung des Kardioplegiekreislaufs sitzt vorschriftsmäßig im Luftsensor und der ABD wurde im Kardioplegie-Bildschirm aktiviert.



Kardioplegie-Bildschirm: CPG-Luftsensor aktiviert

Eine Notfallsituation ist sofort an den folgenden Signalen erkennbar:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Es werden auffällige akustische Alarmtöne abgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- Die Meldung AIR IN CARDIOPLEGIA CIRCUIT (LUFT IN KARDIOPLEGIEKREISLAUF) wird in der obersten Zeile der Meldungsleiste angezeigt.
- Das Kardioplegie-ABD-Symbol wird rot angezeigt.

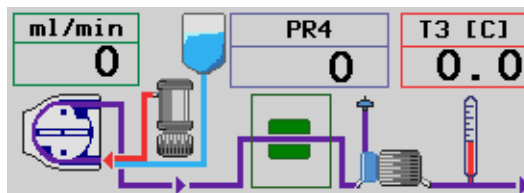


Eingriffe des Benutzers:

- Wenn die Reaktion der CPG-Rollenpumpe (PM4) auf „Message Only“ (Nur Meldung) eingestellt ist, drehen Sie den Drehzahlregler der Rollenpumpe sofort vollständig gegen den Uhrzeigersinn, um die Pumpe zu stoppen, und klemmen Sie sofort die Abgabeleitung ab.
- Wenn die Reaktion der CPG-Rollenpumpe (PM4) auf „Stop“ oder „Coast“ (Leerlauf) eingestellt ist, klemmen Sie sofort die Abgabeleitung ab.
- Überzeugen Sie sich davon, dass die Meldung AIR IN CARDIOPLEGIA CIRCUIT (LUFT IN KARDIOPLEGIEKREISLAUF) in der obersten Zeile der Meldungsleiste angezeigt wird.
- Ermitteln Sie umgehend die Ursache für die Notfallsituation.
- Schalten Sie gegebenenfalls den Alarm stumm, indem Sie einmal auf das Stummschalte-Symbol  drücken.

Warnung: Wenn Sie auf das Kardioplegie-ABD-Symbol drücken, um den Alarm stummzuschalten, wird auch der Kardioplegie-ABD deaktiviert. Als Hinweis darauf wird das ABD-Symbol grau angezeigt. Die Warnmeldung CARDIOPLEGIA AIR SENSOR DISABLED (KARDIOPLEGIE-LUFTSENSOR DEAKTIVIERT) wird in der obersten Zeile der Meldungsleiste angezeigt und die Systemstatus-LED wird ab jetzt gelb angezeigt.

- Entfernen Sie jegliche Luft aus dem Kreislauf.
- Überzeugen Sie sich davon, dass der ABD zurückgesetzt wurde und aktiv ist, und dass das Kardioplegie-ABD-Symbol grün angezeigt wird.



- Entfernen Sie die Klemme und setzen Sie die Kardioplegie-Infusion fort, indem Sie den Drehzahlregler der Rollenpumpe langsam im Uhrzeigersinn drehen.

Auto-Klemme nicht geschlossen (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Gasdruck hält die AutoClamp-Klemme in geöffneter Stellung. Wenn der Gasdruck abgelassen wird, schließt sich die AutoClamp-Klemme. Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die AutoClamp-Klemme den Sensordaten zufolge geöffnet ist, obwohl sie den Umständen nach geschlossen sein sollte. Diese kann zu einem retrograden Fluss im arteriellen Kreislauf und damit zu einem Eindringen von Luft in die arterielle Leitung führen.

Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.

- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird AUTO-KLEMME NICHT GESCHLOSSEN angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

- Wenn die Drehzahl der Bio-Pump auf einen Wert unter 2000 min⁻¹ reduziert wurde oder die Bio-Pump automatisch gestoppt oder in den Leerlauf versetzt wurde, klemmen Sie sofort die arterielle Leitung ab, um einen retrograden Flow zu vermeiden, und klemmen Sie die venöse Leitung ab, um eine Exsanguination zu vermeiden.

Hinweis: Dieser in der roten Meldungsleiste angezeigte Alarm überdeckt die Warnmeldung BIO-PUMP RÜCKFLUSS. Stellen Sie im Ereignisprotokoll-Bildschirm die Reihenfolge fest, in der die mit diesem Alarmzustand assoziierten Ereignisse (z. B. BIO-PUMP STOP, BIO-PUMP LEERLAUF, BIO-PUMP RÜCKFLUSS, AUTO-KLEMME NICHT GESCHLOSSEN) aufgetreten sind.

- Kontrollieren Sie, dass die AutoClamp-Schaltfläche im Hauptbildschirm für den Systembetrieb grün darstellt wird. Dies zeigt an, dass das AutoClamp-System aktiviert ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Kommunikationskabel zwischen der AutoClamp-Klemme und dem Schnittstellenmodul des AutoClamp-Systems ordnungsgemäß angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Kommunikationskabel zwischen dem Schnittstellenmodul des AutoClamp-Systems und der Performer CPB Konsole ordnungsgemäß angeschlossen ist.
- Stellen Sie sicher, dass der 3/8"-Schlauch ordnungsgemäß in die AutoClamp-Klemme eingelegt ist.
- Ermitteln und beseitigen Sie sofort die Ursache dafür, dass der Flow der Bio-Pump reduziert oder diese gestoppt oder in den Leerlauf versetzt wurde.
- **Zum Fortsetzen des Herz-Lungen-Bypass bei gestoppter Bio-Pump** muss der Drehzahlregler der Bio-Pump vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden. Erhöhen Sie die Drehzahl der Bio-Pump auf > 2200 min⁻¹, um den Vorwärts-Flow wieder aufzunehmen.
- **Ist die Bio-Pump so konfiguriert, dass sie als Reaktion auf diesen Alarmzustand in den Leerlauf übergeht, wird die Drehzahl der Bio-Pump nach Beseitigung der Ursache für diesen Alarmzustand automatisch wieder bis zur vorherigen/ursprünglichen Einstellung gesteigert.**
- Entfernen Sie die Klemme von der arteriellen Leitung. Stellen Sie sicher, dass die Bio-Pump einen Vorwärts-Flow generiert. Entfernen Sie die Schlauchklemme von der venösen Leitung und setzen Sie den Herz-Lungen-Bypass wieder in Gang.
- Wenden Sie sich an einen Medtronic Service-Techniker.

Auto-Klemme nicht offen (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Gasdruck hält die AutoClamp-Klemme in geöffneter Stellung. Wenn der Gasdruck abgelassen wird, schließt sich die AutoClamp-Klemme. Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die AutoClamp-Klemme den Sensordaten zufolge geschlossen ist, wenn sie den Umständen nach offen sein sollte. Dieser Zustand verhindert einen Blutfluss durch das Kreislaufsystem. Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird AUTO-KLEMME NICHT OFFEN angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

- Stellen Sie sicher, dass die Gasdruckleitungen zwischen der AutoClamp-Klemme und dem Schnittstellenmodul des AutoClamp-Systems ordnungsgemäß angeschlossen sind.
- Stellen Sie sicher, dass im Ereignisprotokoll-Bildschirm nicht die Warnmeldung AUTO-KLEMME DRUCK NIEDRIG aufgeführt wird.
- Kontrollieren Sie, dass die AutoClamp-Schaltfläche im Hauptbildschirm für den Systembetrieb grün darstellt wird. Dies zeigt an, dass das AutoClamp-System aktiviert ist.
- Drücken Sie die AutoClamp-Schaltfläche im Hauptbildschirm für den Systembetrieb, um das AutoClamp-System zu deaktivieren und die AutoClamp-Klemme zu öffnen. Die Schaltfläche wird nun grau mit einem roten X angezeigt.
- Sollte sich die AutoClamp-Klemme nicht öffnen, so nehmen Sie die Gasdruckschläuche von der AutoClamp-Klemme ab und setzen Sie den Herz-Lungen-Bypass wieder in Gang.
- Überwachen Sie das System engmaschig auf eventuelle Änderungen der Drehzahl der Bio-Pump, die möglicherweise in einem retrograden Fluss münden könnten. Verwenden Sie bei Bedarf Schlauchklemmen, um die arterielle Leitung abzuklemmen und so einen retrograden Fluss zu verhindern.
- Wenden Sie sich an einen Medtronic Service-Techniker.

Auto-Klemme geschlossen, trotzdem Fluss vorhanden (nur Bio-Pump CPB-Betriebsmodus)

Gasdruck hält die AutoClamp-Klemme in geöffneter Stellung. Wenn der Gasdruck abgelassen wird, schließt sich die AutoClamp-Klemme. Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die AutoClamp-Klemme geschlossen ist, aber der Ultraschall-Flow-Sensor an der arteriellen Leitung nach wie vor Flow registriert, obwohl dieser 0,00 l/min betragen sollte. Unmittelbare Anzeichen hierfür sind:

- Die roten Systemstatus-Kontrollleuchten leuchten auf.
- Deutlich hörbare Alarmtöne werden ausgegeben.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN, TROTZDEM FLUSS VORHANDEN angezeigt.

Eingriffe des Benutzers:

- Wenn die Drehzahl der Bio-Pump auf einen Wert unter 2000 min⁻¹ reduziert wurde oder die Bio-Pump automatisch gestoppt oder in den Leerlauf versetzt wurde, klemmen Sie sofort die arterielle Leitung ab, um einen retrograden Flow zu vermeiden, und klemmen Sie die venöse Leitung ab, um eine Exsanguination zu vermeiden.

Hinweis: Dieser in der roten Meldungsleiste angezeigte Alarm überdeckt die Warnmeldung BIO-PUMP RÜCKFLUSS. Stellen Sie im Ereignisprotokoll-Bildschirm die Reihenfolge fest, in der die mit diesem Alarmzustand assoziierten Ereignisse (z. B. BIO-PUMP STOP, BIO-PUMP LEERLAUF, BIO-PUMP RÜCKFLUSS, AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN, TROTZDEM FLUSS VORHANDEN) aufgetreten sind.

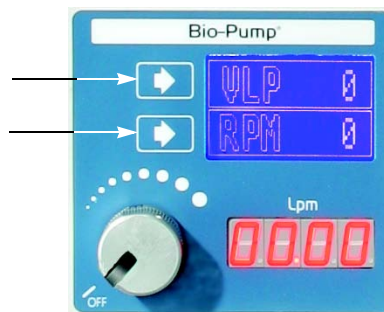
- Kontrollieren, dass der Ultraschall-Flow-Sensor distal des arteriellen Filters angebracht ist und nicht etwa den Flow durch eine Entlüftungsleitung registriert.
- Stellen Sie sicher, dass der 3/8"-Schlauch ordnungsgemäß in die AutoClamp-Klemme eingelegt ist und dass die Verriegelung des AutoClamp-Ventils vollständig geschlossen ist.

- Zum Neupositionieren des Schlauchs in der AutoClamp-Klemme drücken Sie die rote AutoClamp-Schaltfläche im Hauptbildschirm für den Systembetrieb, um das AutoClamp-System zu deaktivieren und die AutoClamp-Klemme zu öffnen. Die Schaltfläche wird nun grau mit einem roten X angezeigt.
- Entfernen Sie die Schlauchklemme von der arteriellen und von der venösen Leitung und setzen Sie den Herz-Lungen-Bypass wieder in Gang.
- Zum Reaktivieren des AutoClamp-Systems drücken Sie die graue AutoClamp-Schaltfläche im Hauptbildschirm für den Systembetrieb. Nach erfolgter Aktivierung wird die Schaltfläche grün angezeigt.
- Sollte der Alarmzustand fortbestehen, so wenden Sie sich an einen Medtronic Service-Techniker.

Unerwarteter und sofortiger Start eines Herz-Lungen-Bypass mit einem entlüfteten Resting Heart™ System (nur Resting Heart-Betriebsmodus)

Hinweis: Zum Starten eines notfallmäßigen Herz-Lungen-Bypass über das CID sind keine vorherigen Konfigurations- oder Kalibrierungsschritte erforderlich. Die Bio-Pump und die Rollpumpen stehen 20 Sekunden nach dem Einschalten der Pumpe zur Verfügung.

- Drücken Sie den Hauptnetzschalter.
- Stellen Sie sicher, dass die Flow- und Sät/Hkt-Sensoren korrekt angeschlossen sind.
- Schließen Sie die arterielle Luft-/Flüssigkeitssperre an den Anschluss ALP an.
- Schließen Sie die venöse Luft-/Flüssigkeitssperre an den Anschluss VLP an.
- Setzen Sie die VARD-Entlüftungsleitung in das Quetschventil ein und schließen Sie die Unterdruckleitung an PR7 an.
- Schalten Sie die gebäudeseitige Absaugvorrichtung ein und stellen Sie den Unterdruck auf -225 mm Hg ein.
- Schließen Sie die arterielle und die venöse Leitung an die Patientenkanülen an.
- Stellen Sie den Drehzahlregler der Bio-Pump auf 800 min⁻¹ ein.
- Entfernen Sie die Klemme von der venösen Leitung.
- Entfernen Sie die Klemme von der arteriellen Leitung und erhöhen Sie allmählich die Drehzahl der Bio-Pump, um den Herz-Lungen-Bypass einzuleiten.



- Der Blut-Flow wird über die LEDs an der Steuerkonsole der Bio-Pump angezeigt.
- Der venöse Leitungsdruck (Venous Line Pressure, VLP) und die Drehzahl der Bio-Pump werden auf den LCD-Displays an der Steuerkonsole der Bio-Pump angezeigt.
- Überzeugen Sie sich von der Stabilität der Perfusion und wählen Sie dann am CID die Option „Resting Heart“.

Ausfall der Netzstromversorgung

Beobachten Sie während des Eingriffs den Indikator für den Batteriestromstatus. Wenn eine Restzeit von 5 Minuten verbleibt, geschieht Folgendes:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird die Meldung LOW BATTERY (BATTERIE ERSCHÖPFT) angezeigt.
- Der Alarmton wird ausgegeben.

Ausfall oder Störung der Batteriestromversorgung: Kompletter Ausfall der Stromversorgung

Führen Sie folgende Schritte durch, falls das System nicht automatisch auf Batteriebetrieb umschaltet, oder wenn das System den Batteriestrom bereits verbraucht hat:

- Treiben Sie die Bio-Pump per Hand mit der mitgelieferten Handkurbel an, um die Zirkulation des Patienten aufrecht zu erhalten.
- Treiben Sie die Rollenpumpen per Hand mit den integrierten Handkurbeln.
- Bei Verwendung des AutoClamp-Systems klemmen Sie die arterielle Leitung ab und entnehmen diese aus der AutoClamp-Klemme.

Warnung: Bei Verwendung einer nur teilweise geladenen Batterie stehen möglicherweise weniger als 30 Minuten Batteriestrom zur Verfügung.

Warnung: Wenn die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) auf Batteriebetrieb umschaltet, bleiben ALLE Pumpen, Pumpenfunktionen, Sicherheitsmechanismen, Warnmeldungen, Alarmer, Anzeigen, Bedienelemente, das Quetschventil und das CID aktiv und funktionieren uneingeschränkt weiter.

CID-Ausfall

Bei einer Störung des CID, wenn die Anzeige beispielsweise „einfriert“ oder ausfällt, kann die LCD-Anzeige an der Konsole der Bio-Pump als Reserve-Monitor verwendet werden. Die folgenden Parameter können auf diese Weise überwacht werden:

- Drehzahl der Bio-Pump
- Venöser Leitungsdruck
- Arterieller Leitungsdruck
- Druck in der Kardioplegieleitung (PR4)
- Venöse Sättigung
- Hämatokrit

Bei einer Störung des CID bleiben ALLE Sicherheitsanschlüsse und Servos, die vor dem Ausfall des CID aktiviert waren, weiterhin aktiv und funktionsfähig. Dazu gehören:

- Luftblasenerkennung in der arteriellen Leitung
- Luftblasenerkennung in der Kardioplegieleitung
- Warnung „Air in VARD“ (Luft in VARD)
- Warnung „Too Much Air In VARD“ (Zu viel Luft in VARD)
- Druckwarnungen und Alarm-Sicherheitslimits
- Bio-Pump Low Flow (Bio-Pump Flow niedrig)
- Bio-Pump Backflow (Bio-Pump Rückfluss)

- Minimum Hkt
- VLP-Servo
- VARD Servo

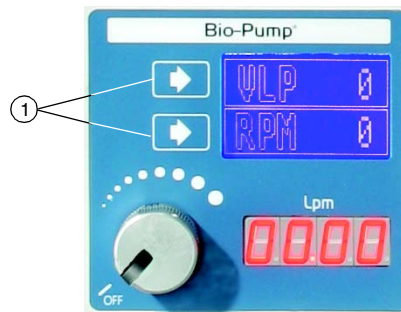
Bei einem Ausfall der Bildschirmfunktionen zum Erkennen und Beheben etwaiger Alarmzustände müssen sämtliche Alarmer deaktiviert werden. Durch Aktivieren des Notfallmodus werden alle Systemalarmer und Servos vorübergehend deaktiviert.

Warnung: Wenn das CID ausfällt, können die Bio-Pump und die Rollenpumpen über die mechanischen Steuerelemente an der Vorderseite der Konsole weiterhin bedient werden.

Warnung: Wenn das CID ausfällt, oder wenn Sicherheitssysteme aktiviert wurden, sind Benutzereingriffe (z. B. das Stummschalten eines akustischen Alarms oder das Zurücksetzen einer Sicherheitsfunktion) nicht mehr möglich, nachdem eine Warn- oder Alarmmeldung aktiviert wurde.

Warnung: Wenn das CID ausfällt, darf die Stromversorgung NICHT ausgeschaltet werden, um das System zurückzusetzen oder neu zu starten.

1. Zum Aktivieren des Notfallmodus drücken Sie die beiden Umschaltpeile gleichzeitig. Die LCD-Anzeige zur Steuerung der Bio-Pump nimmt folgendes Aussehen an:



2. Drücken Sie auf das Markierungshäkchen, um die Aktivierung des Notfallmodus zu bestätigen. Danach geschieht Folgendes:

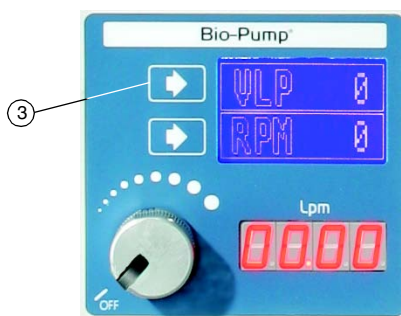
- Die Systemalarmer werden deaktiviert.
- Die Systemstatus-LED blinkt abwechselnd gelb und rot.



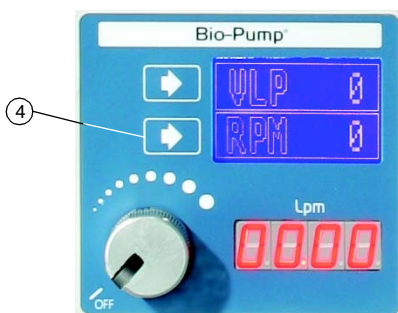
Warnung: Nachdem der Notfallmodus aktiviert wurde, sind alle Sicherheitssysteme deaktiviert.

Warnung: Überwachen Sie den Perfusionskreislauf engmaschig auf etwaige Veränderungen des Strömungswiderstands, auf Anzeichen von Rückfluss und von Lufteintritt in den venösen oder arteriellen Kreislauf.

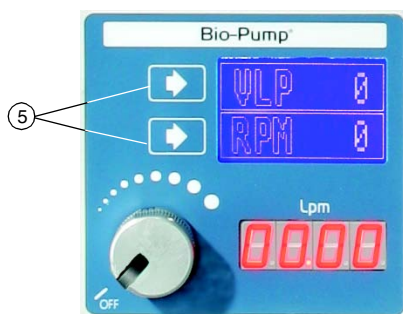
3. Drücken Sie auf den oberen Pfeil, um den Parameter auszuwählen, der in der oberen Hälfte der LCD-Anzeige überwacht werden soll.



4. Drücken Sie auf den unteren Pfeil, um den Parameter auszuwählen, der in der unteren Hälfte der LCD-Anzeige überwacht werden soll.



5. Zum Deaktivieren des Notfallmodus drücken Sie die beiden Umschaltpeile gleichzeitig.



Die LCD-Anzeige nimmt folgendes Aussehen an:



6. Drücken Sie auf das Markierungshäkchen, um die Deaktivierung des Notfallmodus zu bestätigen.



Ausfall der Bio-Pump

Wenn die Bio-Pump nicht anläuft:

- Setzen Sie die Motorsteuereinheit zurück, indem Sie den Pumpendrehzahlregler mindestens eine Sekunde lang auf Null zurückdrehen.

Wenn die Bio-Pump entweder nicht startet oder aber stehen bleibt:

- Klemmen Sie die arterielle und die venöse Leitung ab, um Rückfluss zu verhindern.
- Entfernen Sie den Pumpenkopf der Bio-Pump vom externen Antriebsmotor.
- Bringen Sie die Handkurbeladapterplatte am externen Antriebsmotor an.
- Befestigen Sie den Pumpenkopf der Bio-Pump am magnetischen Anschluss der Handkurbel.
- Drehen Sie die Handkurbel in Richtung der gelben Pfeile auf dem Handkurbelgehäuse, um den Kopf der Bio-Pump zu drehen.

Hinweis: Wird die Handkurbel in die den Pfeilen entgegengesetzte Richtung gedreht, pumpt die Zentrifugalblutpumpe dennoch in der vorgesehenen Flussrichtung, jedoch nur mit verminderter Effizienz. Außerdem funktioniert die LED-Drehzahlanzeige in diesem Fall nicht.

- Entfernen Sie die Klemmen der venösen und arteriellen Leitung, um den Blutfluss wieder zu starten.

Störung der Rollenpumpen

Warnung: Überwachen Sie die Rollenpumpen engmaschig, um unerwartete Veränderungen des normalen Pumpenverhaltens erkennen zu können.

Wenn eine Rollenpumpe unerwartet stehen bleibt:

- Stellen Sie fest, ob im Sicherheitssystem ein bestimmtes Ereignis eingetreten ist, auf das die Rollenpumpe konfigurationsgemäß mit „Stop“ reagiert hat.

Hinweis: Kontrollieren Sie den nachgeordneten Bildschirm des Ereignisprotokolls auf einzelne oder mehrfache Ereignisse, die einen Pumpenstopp zur Folge haben könnten.

- Sehen Sie am Pumpen-Display nach, ob der Flow-/Drehzahlwert blinkt. Wenn ja, drücken Sie die Start/Stop-Taste, um die Pumpe neu zu starten.
- Überprüfen Sie, ob in der obersten Zeile der Meldungsleiste eine Meldung über eine gestörte Rollenpumpe angezeigt wird.

PM1 PUMP NOT RUNNING (PUMPE PM1 LÄUFT NICHT)
PM2 PUMP NOT RUNNING (PUMPE PM2 LÄUFT NICHT)
PM3 PUMP NOT RUNNING (PUMPE PM3 LÄUFT NICHT)
PM4 PUMP NOT RUNNING (PUMPE PM4 LÄUFT NICHT)

- Gleichzeitig mit diesem Alarm leuchtet die Systemstatus-LED rot auf, die Meldungsleiste wird rot eingefärbt und es werden Alarmtöne ausgegeben.
- Drücken Sie auf  und anschließend auf , um den Alarm zurückzusetzen. Setzen Sie die Rollenpumpe wieder in Gang.
- Sollte das Problem fortbestehen, bereiten Sie eine Ersatz-Rollenpumpe vor.

Wenn eine Ersatz-Rollenpumpe zur Verfügung steht und das betreffende Schlauchstück im Kreislauf lang genug ist, klemmen Sie den Schlauch ab, entfernen Sie das Schlauchstück aus der Pumpenführungsbahn und bauen Sie eine andere, für den Schlauchdurchmesser geeignete Rollenpumpe ein.

Warnung: Überzeugen Sie sich vor dem Starten einer Ersatz-Rollenpumpe stets davon, dass die Drehrichtung stimmt, und dass die Richtung des Flüssigkeitsstroms in der abgehenden Schlauchleitung mit der Drehrichtung der Rollenpumpe übereinstimmt. Stellen Sie unbedingt sicher, dass die Strömung NICHT in umgekehrter Richtung verläuft, da andernfalls Luft in den Körper des Patienten gepumpt würde.

Wenn keine Ersatz-Rollenpumpe verfügbar ist:

- Öffnen Sie die Sicherheitsabdeckung der Rollenpumpe.
- Entriegeln Sie die integrierte Kurbel.
- Halten Sie den schwarzen Knopf fest und drehen Sie die Kurbel mit der Hand im Uhrzeigersinn.

Hinweis: Die Rollen und Rolleneinsätze sind mit richtungsgebundenen Lagern versehen, um ein versehentliches Drehen der Handkurbel in die falsche Richtung zu verhindern. Wenn Schläuche in die Pumpenführungsbahn eingelegt sind, erfolgt die Rotation der Pumpe ausschließlich im Uhrzeigersinn.

Warnung: Muss eine Rollenpumpe wegen Ausfall des Motors oder der Motorsteuerung mit der Handkurbel betrieben werden, bleibt das digitale Display der betreffenden Pumpe möglicherweise beleuchtet. Die dort angezeigten Umdrehungs- und Fluss-Angaben korrelieren nicht mit den Handkurbelumdrehungen oder dem durch die Handkurbelbetätigung erzeugten Fluss.

Wenn eine Rollenpumpe unerwartet wieder anläuft, nachdem der Pumpendrehzahlregler vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht oder die Start/Stop-Taste gedrückt wurde:

- Überprüfen Sie sofort, ob in der obersten Zeile der Meldungsleiste eine Meldung über eine gestörte Rollenpumpe angezeigt wird.

PM1 PUMP FAILED TO STOP (PUMPE PM1 STOPPT NICHT)
PM2 PUMP FAILED TO STOP (PUMPE PM2 STOPPT NICHT)
PM3 PUMP FAILED TO STOP (PUMPE PM3 STOPPT NICHT)
PM4 PUMP FAILED TO STOP (PUMPE PM4 STOPPT NICHT)
- Gleichzeitig mit diesem Alarm leuchtet die Systemstatus-LED rot auf, die Meldungsleiste wird rot eingefärbt und es werden Alarmtöne ausgegeben.
- Drücken Sie auf  und anschließend auf , um den Alarm zurückzusetzen.
- Falls die Rollenpumpe weiterläuft, öffnen Sie vorsichtig die Sicherheitsabdeckung, um die Kopplung der Abdeckung mit dem Pumpenantrieb zu aktivieren.
- Falls die Pumpe auch dann noch weiterläuft, klemmen Sie die Schlauchleitung am Pumpeneinlass ab. Setzen Sie sich in einem solchen Fall bitte mit einem Medtronic Repräsentanten in Verbindung.

Rückfluss in der Bio-Pump erkannt

Eine Notfallsituation ist sofort an den folgenden Signalen erkennbar:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet gelb auf.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird die Warnmeldung BIO-PUMP BACKFLOW (BIO-PUMP RÜCKFLUSS) angezeigt.
- Es werden akustische Warnsignale abgegeben.

Warnung: Die Rückfluss-Warnmeldung der Bio-Pump weist auf Rückfluss hin. Bei Verwendung einer Schwerkraftdrainage kann Luft in die arterielle Kanüle eindringen. Klemmen Sie die arterielle Leitung ab und überprüfen Sie die Leitung auf Lufteintritt, bevor Sie den Vorwärts-Flow wieder in Gang setzen. Entfernen Sie die sichtbare Luft restlos, bevor Sie den Bypass fortsetzen.

Eingriffe des Benutzers:

- Klemmen Sie die arterielle Leitung ab.
- Stellen Sie durch eine Kontrolle der Bio-Pump sicher, dass diese nicht unerwartet stehen geblieben ist. Erhöhen Sie die Drehzahl der Bio-Pump so weit, dass der arterielle Widerstand des Patienten überwunden wird.
- Stellen Sie durch eine Kontrolle der Bio-Pump sicher, dass diese nicht vom externen Antriebsmotor abgekoppelt wurde.
- Überzeugen Sie sich davon, dass der Pfeil auf dem Ultraschall-Flow-Sensor in die Vorwärtsrichtung des arteriellen Flows zeigt. Wechseln Sie den Flow-Sensor aus, falls erforderlich.
- Erhöhen Sie die Pumpendrehzahl so weit, dass der Widerstand des Kreislafs überwunden wird, und öffnen Sie dann langsam wieder die arterielle Leitung. Überzeugen Sie sich davon, dass die Flüssigkeit vorwärts strömt.

Ausfall der AAR-Controllers (nur im Resting Heart-Betriebsmodus)

Bei einem Ausfall des AAR-Controllers wird ein Alarmzustand aktiviert. Darüber hinaus geschieht Folgendes:

- Die LED für den Systemstatus leuchtet rot auf.
- Die Meldungsleiste wird rot angezeigt.
- Es werden Alarmtöne ausgegeben.
- In der obersten Zeile der Meldungsleiste wird die Ursache für den Ausfall des AAR-Controllers genauer beschrieben.

Eingriffe des Benutzers:

VARD: PINCH VALVE NOT CLOSED (VARD: QUETSCHVENTIL NICHT GESCHLOSSEN)

- Klemmen Sie sofort die VARD-Entlüftungsleitung ab, damit nicht unnötig viel Blut aus dem Kreislauf entfernt wird.
- Drücken Sie auf  und anschließend auf , um den Alarm zurückzusetzen.
- Sollte das Quetschventil offen bleiben, kontrollieren Sie den oberen Bereich des VARD engmaschig auf etwaige Luftansammlungen. Öffnen Sie gegebenenfalls die Klemme an der VARD-Entlüftungsleitung so weit, dass die Luft aus dem VARD abgesaugt wird, ohne dass unnötig viel Blut verloren geht.

VARD: PINCH VALVE NOT OPEN (VARD: QUETSCHVENTIL NICHT OFFEN)

- Drücken Sie auf . Dadurch wird das Quetschventil 0,5 Sekunden lang geöffnet und wieder geschlossen.
- Wenn sich das Quetschventil nicht öffnen lässt, drücken Sie die mechanische Taste oben am Quetschventil, um die Luft aus dem VARD abzusaugen.
- Drücken Sie auf  und anschließend auf , um den Alarm zurückzusetzen.

Alarmer

In diesem Abschnitt sind die Zustände verzeichnet, die während eines Eingriffs im System auftreten und einen ALARM auslösen können.

Im Folgenden werden die Alarmer im Detail erläutert.

- Meldung:** Die Anzeige eines Alarms in der obersten Zeile der Meldungsleiste des CID.
- Ursache:** Beschreibung / Erläuterung der Hauptursache für diesen Alarm.
- Lösung:** Empfohlene Maßnahmen des Anwenders, um die Alarmursache zu beheben.

Meldung	Ursache	Aufhebung
AP01: CONTROL SYSTEM NOT RUNNING (STEUERSYSTEM INAKTIV)	Das Steuersystem gibt in bestimmten Zeitabständen ein „Lebenszeichen“ von sich, um dem Schutzsystem die Funktionstüchtigkeit und die zeitliche Integrität des Systems zu melden. Der Alarm wird aktiviert, wenn der Schutzprozessor einen Fehler bei der Ausgabe des „Lebenszeichens“ erkennt, d. h., wenn es drei Sekunden lang nicht oder nicht richtig erkannt wird.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
AP02: USER INTERFACE SYSTEM NOT RUNNING (AP02: BEDIENERSCHNITTSTELLE INAKTIV)	Der Schutzprozessor hat eine Störung des Prozessors der Bedienerschnittstelle erkannt, d. h., der Datenaustausch mit der Bedienerschnittstelle ist seit mindestens 15 Sekunden unterbrochen oder fehlerhaft.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
AB21: CPB VOLTAGE OUT OF RANGE (AB21: CPB-SPANNUNG UNZULÄSSIG)	CPB-Spannung liegt außerhalb des Bereichs von 4,75 bis 5,3 Volt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
AB22: CPB CONTROL COMMUNICATION FAILURE (AB22: KOMMUNIKATIONSFEHLER CPB-STEUERUNG)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn über die BCL-Brücke fünf Sekunden lang keine oder keine verwertbaren Daten des Steuerprozessors mehr empfangen wurden.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
AB23: CPB FLOW METER COMMUNICATION FAILURE (AB23: KOMMUNIKATIONSFEHLER FLOW-MESSER)	Der Flow-Messer liefert über eine serielle Datenbrücke Echtzeitdaten zum Blut-Flow. Der Alarm wird aktiviert wenn Fehler in den vom Flow-Messer übertragenen Daten vorgefunden wurden (nach 6 aufeinanderfolgenden Kommunikationsfehlern).	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
AB24: CPB VLP ACQUISITION FAILURE (AB24: FEHLER BEI CPB VLP-ERFASSUNG)	Fehler beim Lesen des VLP aus dediziertem Erfassungstreiber.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.

Meldung	Ursache	Aufhebung
AB25: CPB ALP ACQUISITION FAILURE (AB25: FEHLER BEI CPB ALP-ERFASSUNG)	Fehler beim Lesen des ALP aus dediziertem Erfassungstreiber.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
AB26: CPB RPM DEVIATION ERROR (AB26: FEHLER - CPB- DREHZAHL-DISKREPANZ)	Die Abweichung zwischen der gemessenen Drehzahl und dem eingestellten Wert ist höher als das Maximum zwischen 20% und 500 min ⁻¹ .	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A041: BCL COMMUNICATION FAILURE (A041: BCL-KOMMUNIKATIONS-FEHLER)	Der Alarm wird ausgelöst, wenn über die BCL-Brücke fünf Sekunden lang keine oder keine verwertbaren Daten des CPB mehr empfangen wurden.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A042: PROTECTIVE SYSTEM NOT RUNNING (A042: SCHUTZSYSTEM INAKTIV)	Das Schutzsystem gibt in bestimmten Zeitabständen ein „Lebenszeichen“ von sich, um dem Steuersystem die Funktionstüchtigkeit und die zeitliche Integrität des Systems zu melden. Der Alarm wird aktiviert, wenn der Steuerprozessor einen Fehler bei der Ausgabe des „Lebenszeichens“ erkennt, d. h., wenn es drei Sekunden lang nicht oder nicht richtig erkannt wird.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A043: USER INTERFACE SYSTEM NOT RUNNING (A043: BEDIENER-SCHNITTSTELLE INAKTIV)	Der Steuerprozessor hat eine Störung des Prozessors der Bedienerschnittstelle erkannt, d. h., der Datenaustausch mit der Bedienerschnittstelle ist seit mindestens 15 Sekunden unterbrochen oder fehlerhaft.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A044: HTS MODULE COMMUNICATION FAILURE (A044: KOMMUNIKATIONSFEHLER HTS-MODUL)	Das HTS-Modul liefert über die dedizierte serielle Datenbrücke von den isolierten Sensoren (Temperaturen, Sauerstoffsättigung und Hämatokrit) Daten an das Steuersystem. Der Alarm wird aktiviert wenn Fehler in den vom HTS übertragenen Daten vorgefunden wurden (nach 5 aufeinanderfolgenden Kommunikationsfehlern).	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A045: POWER SUPPLY FAILURE (A045: FEHLER STROMVERSORGUNG)	Fehler in der Stromversorgung: Hauptversorgung vorhanden, 24-Volt-Versorgung fehlt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.

Meldung	Ursache	Aufhebung
A046: UPS FUSES FAILURE (A046: FEHLER USV-SICHERUNGEN)	Fehler bei den USV-Sicherungen im Netzstrombetrieb.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A047: INCORRECT UPS MODE (A047: FALSCHER USV-MODUS)	Falsche USV-Betriebsart: Batteriebetrieb trotz vorhandener Netzstromversorgung oder umgekehrt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A048: CONTROL VOLTAGE OUT OF RANGE (A048: STEUERSPANNUNG UNZULÄSSIG)	Die Steuerspannung liegt außerhalb des Bereichs von 4,75 bis 5,3 Volt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A049: PROTECTIVE VOLTAGE OUT OF RANGE (A049: SCHUTZSPANNUNG UNZULÄSSIG)	Die Schutzspannung liegt außerhalb des Bereichs von 4,75 bis 5,3 Volt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A050: DIFFERENT CONTROL/PROTECTIVE MODE (A050: UNTERSCH STRG/SCHUTZ-MODUS)	Der Modus des Steuersystems ist mit dem Modus des Schutzsystems nicht vereinbar.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A051: DIFFERENT CONTROL/PROT. THERAPY (A051: UNTERSCH STRG/SCHUTZ-THERAPIE)	Der Alarm wird bei abweichenden Steuerungs- und Schutztherapien aktiviert.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A052: DIFFERENT CONTROL/PROT. STATE (A052: UNTERSCH STRG/SCHUTZ-STATUS)	Schutz- und Steuersystem haben zwei unterschiedliche Funktionszustände erkannt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A053: DIFFERENT VLP AND PR5 PRESSURES (A053: UNTERSCH VLP- UND PR5-DRÜCKE)	Die absolute Differenz zwischen VLP (vom CPB-Prozessor geregelter Druck) und PR5 (vom Steuerprozessor geregelter Druck) betrug 10 Sekunden lang mehr als 35 mm Hg. Mögliche Ursachen: ▪ Kalibrierungsproblem ▪ möglicher Ausfall eines Messumformers	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.

Meldung	Ursache	Aufhebung
A054: DIFFERENT ALP AND PR6 PRESSURES (A054: UNTERSCH ALP- UND PR6-DRÜCKE)	Die absolute Differenz zwischen ALP (vom CPB-Prozessor geregelter Druck) und PR6 (vom Steuerprozessor geregelter Druck) betrug 10 Sekunden lang mehr als 35 mm Hg. Mögliche Ursachen: ▪ Kalibrierungsproblem ▪ möglicher Ausfall eines Messumformers	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
BATTERIE ERSCHÖPFT	▪ Die Batteriekapazität im Batteriemodus ist unter 55% abgesunken.	Nach Möglichkeit die Trennung des Patienten vom System einleiten.
A056: AUSFALL der USV	Ausfall der unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV).	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A121: PM1 PUMP DRIVER FAILURE (A121: PM1 PUMPENANTRIEBSFEHLER)	Durch das Signal 'PM1-TFO' erkannter Fehler im elektronischen Treiber von Rollpumpe PM1.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A122: EXCESSIVE CURRENT ON PM1 PUMP (A122: STROMSTÄRKE PUMPE PM1 ZU HOCH)	Der Alarm wird durch das Signal 'PM1-SEN' aktiviert, um eine Überhitzung oder ein Durchbrennen der Spule zu verhindern, wenn die Stromstärke im Pumpenmotor zu stark ansteigt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A124: PM1 PUMP FAILED TO STOP (A124: PUMPE PM1 STOPPT NICHT)	Der Kodierer hat erkannt, dass Pumpe PM1 läuft, obwohl sie gestoppt sein müsste.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A125: PM1 PUMP NOT RUNNING (A125: PUMPE PM1 LÄUFT NICHT)	Der Kodierer hat erkannt, dass Pumpe PM1 nicht läuft, obwohl sie laufen müsste.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A127: PM1 ROTOR BLOCKED (A127: ROTOR AN PM1 BLOCKIERT)	Der Drehsensor erkennt an Pumpe PM1 keine Rotorbewegung, obwohl die Pumpe laufen müsste. Mögliche Ursachen: ▪ Der Rotor wurde nicht richtig eingebaut. ▪ Die Drehsensoren sind entmagnetisiert.	▪ Bauen Sie den Rotor richtig ein. ▪ Wechseln Sie den Rotor aus. ▪ Sollte das Problem fortbestehen, schalten Sie die Pumpe aus und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.

Meldung	Ursache	Aufhebung
A128: PM2 PUMP DRIVER FAILURE (A128: PM2 PUMPENANTRIEBSFEHLER)	Durch das Signal 'PM2-TFO' erkannter Fehler im elektronischen Treiber von Rollenpumpe PM2.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A129: EXCESSIVE CURRENT ON PM2 PUMP (A129: STROMSTÄRKE PUMPE PM2 ZU HOCH)	Der Alarm wird durch das Signal 'PM2-SEN' aktiviert, um eine Überhitzung oder ein Durchbrennen der Spule zu verhindern, wenn die Stromstärke im Pumpenmotor zu stark ansteigt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A131: PM2 PUMP FAILED TO STOP (A131: PUMPE PM2 STOPPT NICHT)	Der Kodierer hat erkannt, dass Pumpe PM2 läuft, obwohl sie gestoppt sein müsste.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A132: PM2 PUMP NOT RUNNING (A132: PUMPE PM2 LÄUFT NICHT)	Der Kodierer hat erkannt, dass Pumpe PM2 nicht läuft, obwohl sie laufen müsste.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A134: PM2 ROTOR BLOCKED (A134: ROTOR AN PM2 BLOCKIERT)	Der Drehsensor erkennt an Pumpe PM2 keine Rotorbewegung, obwohl die Pumpe laufen müsste. Mögliche Ursachen: - Der Rotor wurde nicht richtig eingebaut. - Die Drehsensoren sind entmagnetisiert.	- Bauen Sie den Rotor richtig ein. - Wechseln Sie den Rotor aus. - Sollte das Problem fortbestehen, schalten Sie die Pumpe aus und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A135: PM3 PUMP DRIVER FAILURE (A135: PM3 PUMPENANTRIEBSFEHLER)	Durch das Signal 'PM3-TFO' erkannter Fehler im elektronischen Treiber von Rollenpumpe PM3.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A136: EXCESSIVE CURRENT ON PM3 PUMP (A136: STROMSTÄRKE PUMPE PM3 ZU HOCH)	Der Alarm wird durch das Signal 'PM3-SEN' aktiviert, um eine Überhitzung oder ein Durchbrennen der Spule zu verhindern, wenn die Stromstärke im Pumpenmotor zu stark ansteigt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A138: PM3 PUMP FAILED TO STOP (A138: PUMPE PM3 STOPPT NICHT)	Der Kodierer hat erkannt, dass Pumpe PM3 läuft, obwohl sie gestoppt sein müsste.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.

Meldung	Ursache	Aufhebung
A139: PM3 PUMP NOT RUNNING (A139: PUMPE PM3 LÄUFT NICHT)	Der Kodierer hat erkannt, dass Pumpe PM3 nicht läuft, obwohl sie laufen müsste.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A141: PM3 ROTOR BLOCKED (A141: ROTOR AN PM3 BLOCKIERT)	Der Drehsensor erkennt an Pumpe PM3 keine Rotorbewegung, obwohl die Pumpe laufen müsste. Mögliche Ursachen: - Der Rotor wurde nicht richtig eingebaut. - Die Drehsensoren sind entmagnetisiert.	- Bauen Sie den Rotor richtig ein. - Wechseln Sie den Rotor aus. - Sollte das Problem fortbestehen, schalten Sie die Pumpe aus und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A142: PM4 PUMP DRIVER FAILURE (A142: PM4 PUMPENANTRIEBSFEHLER)	Durch das Signal 'PM4-TFO' erkannter Fehler im elektronischen Treiber von Rollenpumpe PM4.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A143: EXCESSIVE CURRENT ON PM4 PUMP (A143: STROMSTÄRKE PUMPE PM4 ZU HOCH)	Der Alarm wird durch das Signal 'PM4-SEN' aktiviert, um eine Überhitzung oder ein Durchbrennen der Spule zu verhindern, wenn die Stromstärke im Pumpenmotor zu stark ansteigt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A145: PM4 PUMP FAILED TO STOP (A145: PUMPE PM4 STOPPT NICHT)	Der Kodierer hat erkannt, dass Pumpe PM4 läuft, obwohl sie gestoppt sein müsste.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A146: PM4 PUMP NOT RUNNING (A146: PUMPE PM4 LÄUFT NICHT)	Der Kodierer hat erkannt, dass Pumpe PM4 nicht läuft, obwohl sie laufen müsste.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, aktivieren Sie den Notfallmodus, um den Eingriff fortsetzen zu können, und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A148: PM4 ROTOR BLOCKED (A148: ROTOR AN PM4 BLOCKIERT)	Der Drehsensor erkennt an Pumpe PM4 keine Rotorbewegung, obwohl die Pumpe laufen müsste. Mögliche Ursachen: - Der Rotor wurde nicht richtig eingebaut. - Die Drehsensoren sind entmagnetisiert.	- Bauen Sie den Rotor richtig ein. - Wechseln Sie den Rotor aus. - Sollte das Problem fortbestehen, schalten Sie die Pumpe aus und wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
A162: CPG AIR SENSOR SELF-TEST FAILED (A162: SELBSTTEST BEIM CPG-LUFTSENSOR FEHLGESCHLAGEN)	Dieser Alarm wird während der Therapie aktiviert, wenn der Selbsttest des CPG-Luftensors fehlschlägt.	Setzen Sie den Alarm zurück. Sollte das Problem fortbestehen, wenden Sie sich an einen Service-Techniker.
ABD CABLE NOT CONNECTED (ABD-KABEL NICHT ANGESCHLOSSEN)	- Bio-Pump läuft. - ABD-Kabel nicht angeschlossen.	Schließen Sie das ABD-Kabel an.

Meldung	Ursache	Aufhebung
AIR DETECTED BY ABD (ABD HAT LUFT ERKANNT)	- ABD-Luftsensord ist aktiviert. - ABD-Luftsensord erkennt Luft.	Siehe die ausführliche Anleitung in diesem Kapitel.
AIR IN CARDIOPLEGIA CIRCUIT (LUFT IN KARDIOPLEGIEKREISLAUF)	- CPG-Luftsensord ist aktiviert. - CPG-Luftsensord erkennt Luft.	Siehe die ausführliche Anleitung in diesem Kapitel.
ÜBERDRUCK ALP	Der Druck in der arteriellen Leitung übersteigt den entsprechenden Alarmgrenzwert.	Beseitigen Sie den Überdruckzustand und starten Sie die Pumpen (Bio-Pump und/oder Rollenspumpen) neu, falls diese gestoppt wurden.
BIO-PUMP EXCESSIVE STOP (BIO-PUMP ZU LANGE GESTOPPT)	Die Bio-Pump steht seit über 60 Sekunden still. (Der Alarm ist nur aktiv, wenn der Pumpen-Timer läuft.)	Starten Sie die Bio-Pump neu.
BATTERIE ERSCHÖPFT	Die verbleibende Ladung reicht noch für 05:00 Minuten.	
ÜBERDRUCK PR1	PR1-Druck übersteigt das entsprechende Alarmlimit.	Beseitigen Sie den Überdruckzustand und starten Sie die Pumpen (Bio-Pump und/oder Rollenspumpen) neu, falls diese gestoppt wurden.
ÜBERDRUCK PR2	PR2-Druck übersteigt das entsprechende Alarmlimit.	Beseitigen Sie den Überdruckzustand und starten Sie die Pumpen (Bio-Pump und/oder Rollenspumpen) neu, falls diese gestoppt wurden.
ÜBERDRUCK PR3	PR3-Druck übersteigt das entsprechende Alarmlimit.	Beseitigen Sie den Überdruckzustand und starten Sie die Pumpen (Bio-Pump und/oder Rollenspumpen) neu, falls diese gestoppt wurden.
ÜBERDRUCK PR4	PR4-Druck übersteigt das entsprechende Alarmlimit.	Beseitigen Sie den Überdruckzustand und starten Sie die Pumpen (Bio-Pump und/oder Rollenspumpen) neu, falls diese gestoppt wurden.
ÜBERDRUCK PR7	PR7-Druck übersteigt das entsprechende Alarmlimit.	Beseitigen Sie den Überdruckzustand und starten Sie die Pumpen (Bio-Pump und/oder Rollenspumpen) neu, falls diese gestoppt wurden.
ÜBERDRUCK PR8	PR8-Druck übersteigt das entsprechende Alarmlimit.	Beseitigen Sie den Überdruckzustand und starten Sie die Pumpen (Bio-Pump und/oder Rollenspumpen) neu, falls diese gestoppt wurden.
TOO MUCH AIR IN VARD: CHECK VACUUM (ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN)	- VARD-Auto-Modus ist aktiviert. - VARD-Servo ist aktiviert. - Air in VARD (Luft in VARD) (untere Sensoren)	Überprüfen Sie die Lage der venösen Kanüle. Überprüfen Sie die Sicherheit der Beutelnahrt an der venösen Kanüle. Fixieren Sie eine ggf. lockere Verbindung oder den Luer-Anschluss an der venösen Leitung proximal des VARD.

Meldung	Ursache	Aufhebung
VARD: BLOOD BEING REMOVED (VARD: BLUT WIRD ABGESAUGT)	- VARD-Auto-Modus ist aktiviert. - Blut im FIL. Der Alarm wird aktiviert, wenn die Klemme drei Sekunden nach Erkennung des Bluts im FIL noch offen ist.	Stellen Sie sicher, dass weder die Warnmeldung AIR IN VARD (LUFT IN VARD) noch der Alarm TOO MUCH AIR IN VARD: CHECK VACUUM (ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN) vorliegt. Klemmen Sie die VARD-Entlüftungsleitung ab. Korrigieren Sie das Quetschventil, falls es offen ist.
VARD: PINCH VALVE NOT CLOSED (VARD: QUETSCHVENTIL NICHT GESCHLOSSEN)	- VARD-Auto-Modus ist aktiviert. - Die Positionssensoren des Quetschventils erkennen, dass das Quetschventil geöffnet ist, obwohl es geschlossen sein müsste.	Drücken Sie nicht die mechanische Taste, solange das System in Auto-Modus läuft. Klemmen Sie die VARD-Entlüftungsleitung ab. Öffnen Sie die Klemme an der VARD-Entlüftungsleitung wieder, wenn die Warnmeldung AIR IN VARD (LUFT IN VARD) angezeigt wird.
VARD: PINCH VALVE NOT OPEN (VARD: QUETSCHVENTIL NICHT OFFEN)	- VARD-Auto-Modus ist aktiviert. - Die Positionssensoren des Quetschventils erkennen, dass das Quetschventil geschlossen ist, obwohl es geöffnet sein müsste.	Drücken Sie die mechanische Taste, um das Quetschventil zu öffnen, wenn die Warnmeldung AIR IN VARD (LUFT IN VARD) angezeigt wird.
VARD: TUBE NOT INSERTED IN PINCH VALVE (VARD: SCHLAUCH NICHT IN QUETSCHVENTIL EINGESETZT)	- VARD-Auto-Modus - Die Leitung wurde nicht in das Quetschventil eingesetzt.	Setzen Sie die Leitung in das Quetschventil ein.
ÜBERDRUCK PR5	PR5-Druck (VLP-Druck im Resting Heart-Betriebsmodus) übersteigt das entsprechende Alarmlimit.	Beseitigen Sie den Überdruckzustand und starten Sie die Pumpen (Bio-Pump und/oder Rollenpumpen) neu, falls diese gestoppt wurden.
FEHLER LEVEL-SENSOREN	Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind: - Es ist eine Pegelerkennungskonfiguration mit zwei Sensoren ausgewählt - Das Pegelerkennungssystem ist aktiviert - Der obere Sensor registriert Flüssigkeit - Der untere Sensor registriert Luft Mögliche Ursachen: - Pegelstand zwischen dem oberen und dem unteren Sensor, wobei die beiden Sensoren vertauscht wurden, d. h. der untere (rote) oberhalb des oberen (gelben) Sensors angebracht wurde - Pegelstand oberhalb des oberen Sensors, wobei der untere Sensor möglicherweise aufgrund eines Defekts Luft registriert	Überprüfen Sie die korrekte Anbringung der beiden Sensoren. Stimmt die Position der Sensoren, ist der untere (gelbe) Sensor möglicherweise defekt.

Meldung	Ursache	Aufhebung
BLUT-LEVEL NIEDRIG	Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter die Position des roten (Alarm-)Pegelsensors abfällt.	Siehe Seite 7-7.
AUTO-KLEMME NICHT GESCHLOSSEN	Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die AutoClamp-Klemme den Sensordaten zufolge geöffnet ist, obwohl sie den Umständen nach geschlossen sein sollte.	Siehe Seite 7-13.
AUTO-KLEMME NICHT OFFEN	Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die AutoClamp-Klemme den Sensordaten zufolge geschlossen ist, wenn sie den Umständen nach offen sein sollte.	Siehe Seite 7-14.
AUTO-KLEMME GESCHLOSSEN, TROTZDEM FLUSS VORHANDEN	Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die AutoClamp-Klemme geschlossen ist, aber der Ultraschall-Flow-Sensor an der arteriellen Leitung nach wie vor Flow registriert, obwohl dieser 0,00 l/min betragen sollte.	Siehe Seite 7-15.

Warnmeldungen

In diesem Abschnitt sind die Zustände verzeichnet, die während eines Eingriffs im System auftreten und eine WARNMELDUNG auslösen können.

Im Folgenden werden die Warnmeldungen im Detail erläutert.

Meldung: Die Anzeige einer Warnmeldung in der obersten Zeile der Meldungsleiste des CID.

Beschreibung: Beschreibung / Erläuterung der Hauptursache für diese Warnmeldung.

Meldung	Beschreibung
ABD CABLE NOT CONNECTED (ABD-KABEL NICHT ANGESCHLOSSEN)	Das Flow-Messer/Luftblasendetektor-Kabel wurde nicht an das System angeschlossen.
ABD OFF (ABD AUS)	Der ABD hat Luft erkannt (bei nicht aktiviertem ABD und laufender Bio-Pump).
AIR DETECTED BY ABD (ABD HAT LUFT ERKANNT)	Der ABD hat Luft erkannt (bei aktiviertem ABD und laufender Bio-Pump).
AIR IN CARDIOPLEGIA CIRCUIT (LUFT IN KARDIOPLEGIEKREISLAUF)	Der Kardioplegie-Luftsensor ist deaktiviert und hat Luft erkannt.
AIR IN VARD (LUFT IN VARD)	Wird unter einer der folgenden Voraussetzungen aktiviert: ▪ Bereitschaftsmodus: Die unteren oder oberen Sensoren haben Luft im VARD erkannt. ▪ Auto-Modus: Die oberen Sensoren haben Luft im VARD erkannt.
ÜBERDRUCK ALP	ALP-Druck übersteigt das entsprechende Warnlimit.
BATTERY MODE (BATTERIEMODUS)	Die Maschine arbeitet mit Batteriestrom.
BIO-PUMP: BACKFLOW (BIO-PUMP: RÜCKFLUSS)	Der Flow-Messer hat negativen Flow in der Bio-Pump erkannt.
BIO-PUMP: HIGH FLOW (BIO-PUMP: FLOW HOCH)	Der VLP-Servo wird aktiviert und der Flow der Bio-Pump beträgt über 125% des anfänglichen Werts.
BIO-PUMP: LOW FLOW (BIO-PUMP: FLOW NIEDRIG)	Der Flow der Bio-Pump erreicht das entsprechende Warnlimit nicht, und die Drehzahl liegt über 2000.
CARDIOPLEGIA AIR SENSOR DISABLED (KARDIOPLEGIE-LUFTSENSOR DEAKTIVIERT)	Der Kardioplegie-Luftsensor wurde vom Benutzer deaktiviert.
DOSE DELIVERED (DOSIS ABGEGEBEN)	Die Kardioplegiedosis wurde abgegeben.
DRUG FLOW NOT REACHABLE (ARZNEIMITTEL-FLOW NICHT ERREICHBAR)	Wird bei Kardioplegie mit 2 Pumpen (Schlauchdurchmesser in den Arzneimittelpumpen: 3,2 mm (1/8")) aktiviert, wenn sich aus dem tatsächlichen Kardioplegie-Flow und dem eingestellten Flow-Verhältnis zwischen den beiden Pumpen ein Arzneimittel-Flow (PM3) von über 160 ml/Min ergibt.
EMERGENCY MODE: ALL ALARMS DISABLED (NOTFALLMODUS: ALLE ALARME DEAKTIVIERT)	Notfallmodus wurde vom Benutzer aktiviert; alle Alarmer und Warnungen sind deaktiviert.
HEMATOCRIT: LOW VALUE (SAUERSTOFFSÄTTIGUNG: WERT NIEDRIG)	Der Hämatokrit liegt unter 20% und der Pumpen-Timer läuft.

Meldung	Beschreibung
HIGH ARTERIAL (T1) TEMPERATURE (HOHE ARTERIELLE TEMPERATUR (T1))	Die arterielle Temperatur (Messfühler an Einlass T1) beträgt über 43°C
HIGH VENOUS (T2) TEMPERATURE (HOHE VENÖSE TEMPERATUR (T2))	Die venöse Temperatur (Messfühler an Einlass T2) beträgt über 43°C
HIGH CARDIOPLEGIA (T3) TEMPERATURE (HOHE KARDIOPLEGIETEMPERATUR (T3))	Die Kardioplegietemperatur (Messfühler an Einlass T3) beträgt über 43°C
HIGH T4 TEMPERATURE (HOHE TEMPERATUR T4)	Der Temperaturfühler am Einlass T4 misst über 43°C.
HIGH T5 TEMPERATURE (HOHE TEMPERATUR T5)	Der Temperaturfühler am Einlass T5 misst über 43°C.
HIGH T6 TEMPERATURE (HOHE TEMPERATUR T6)	Der Temperaturfühler am Einlass T6 misst über 43°C.
HIGH T7 TEMPERATURE (HOHE TEMPERATUR T7)	Der Temperaturfühler am Einlass T7 misst über 43°C.
HIGH T8 TEMPERATURE (HOHE TEMPERATUR T8)	Der Temperaturfühler am Einlass T8 misst über 43°C.
LOADING/UNLOADING PM1 PUMP SEGMENT (LADEN/ENTLADEN VON PUMPENSEGMENT PM1)	Funktion zum automatischen Laden/Entladen des Pumpensegments für Pumpe PM1 ist aktiviert.
LOADING/UNLOADING PM2 PUMP SEGMENT (LADEN/ENTLADEN VON PUMPENSEGMENT PM2)	Funktion zum automatischen Laden/Entladen des Pumpensegments für Pumpe PM2 ist aktiviert.
LOADING/UNLOADING PM3 PUMP SEGMENT (LADEN/ENTLADEN VON PUMPENSEGMENT PM3)	Funktion zum automatischen Laden/Entladen des Pumpensegments für Pumpe PM3 ist aktiviert.
LOADING/UNLOADING PM4 PUMP SEGMENT (LADEN/ENTLADEN VON PUMPENSEGMENT PM4)	Funktion zum automatischen Laden/Entladen des Pumpensegments für Pumpe PM4 ist aktiviert.
BATTERIE ERSCHÖPFT	Die verbleibende Batteriekapazität reicht noch für 10 Minuten.
NEXT CARDIOPLEGIA DOSE IS DUE (NÄCHSTE KARDIOPLEGIEDOSIS FÄLLIG)	Die Zeit bis zur nächsten Dosis ist verstrichen, und der Abklemm-Timer läuft.
OXYGEN SATURATION: LOW VALUE (SAUERSTOFFSÄTTIGUNG: WERT NIEDRIG)	Die Sauerstoffsättigung liegt unter 50% und der Pumpen-Timer läuft.
ÜBERDRUCK PR1	PR1-Druck übersteigt das entsprechende Warnlimit.
ÜBERDRUCK PR1	PR2-Druck übersteigt das entsprechende Warnlimit.
ÜBERDRUCK PR3	PR3-Druck übersteigt das entsprechende Warnlimit.
ÜBERDRUCK PR1	PR4-Druck übersteigt das entsprechende Warnlimit.
ÜBERDRUCK PR7	PR7-Druck übersteigt das entsprechende Warnlimit.
ÜBERDRUCK PR8	PR8-Druck übersteigt das entsprechende Warnlimit.
PM1 PUMP COVER OPEN (ABDECKUNG PUMPE PM1 OFFEN)	Die Abdeckung von Pumpe PM1 ist offen.
PM2 PUMP COVER OPEN (ABDECKUNG PUMPE PM2 OFFEN)	Die Abdeckung von Pumpe PM2 ist offen.
PM3 PUMP COVER OPEN (ABDECKUNG PUMPE PM3 OFFEN)	Die Abdeckung von Pumpe PM3 ist offen.

Meldung	Beschreibung
PM4 PUMP COVER OPEN (ABDECKUNG PUMPE PM4 OFFEN)	Die Abdeckung von Pumpe PM4 ist offen.
TOO MUCH AIR IN VARD: CHECK VACUUM (ZU VIEL LUFT IN VARD: UNTERDRUCK PRÜFEN)	Wird nur im Auto-Modus aktiviert, wenn die unteren Sensoren des VARD Luft erkennen und der VARD-Servo aktiviert ist.
VARD: CABLE NOT CONNECTED (VARD: KABEL NICHT ANGESCHLOSSEN)	Das VARD-Kabel ist nicht angeschlossen.
VARD: LOW SUCTION (VARD: UNTERDRUCK SCHWACH)	Der VARD-Unterdruck (PR7) erreicht -200 mm Hg nicht.
VARD: STAND-BY MODE (VARD: BEREITSCHAFTSMODUS)	VARD läuft im Bereitschaftsmodus.
VARD: TUBE NOT INSERTED IN PINCH VALVE (VARD: SCHLAUCH NICHT IN QUETSCHVENTIL EINGESETZT)	Das System kann keinen Silikonkautschukschlauch im Quetschventil feststellen.
ÜBERDRUCK PR5	PR5-Druck (VLP-Druck im Resting Heart-Betriebsmodus) übersteigt das entsprechende Warnlimit.
LEVEL-ERKENNUNG NICHT AKTIV	Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind: - Es ist eine Pegelerkennungskonfiguration mit ein oder zwei Sensoren ausgewählt - Das Pegelerkennungssystem ist deaktiviert
FEHLER LEVEL-SENSOREN	Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind: - Es ist eine Zwei-Sensor-Konfiguration ausgewählt - Das Pegelerkennungssystem ist deaktiviert - Der obere Sensor registriert Flüssigkeit - Der untere Sensor registriert Luft Mögliche Ursachen dieses Problems sind: - Pegelstand zwischen dem oberen und dem unteren Sensor, wobei die beiden Sensoren vertauscht wurden, d. h. der untere (rote) oberhalb des oberen (gelben) Sensors angebracht wurde. - Pegelstand oberhalb des oberen Sensors, wobei der untere Sensor möglicherweise aufgrund eines Defekts Luft registriert
BLUT-LEVEL NIEDRIG	Dieser Alarmzustand tritt auf, wenn der Flüssigkeitsspiegel im Reservoir unter die Position des gelben (Warn-)Pegelsensors abfällt.

Garantie **8**

WICHTIGER HINWEIS - GARANTIEERKLÄRUNG 8-2

WICHTIGER HINWEIS - GARANTIEERKLÄRUNG

(Für Länder außerhalb der USA)

FOLGENDE GARANTIE GILT NUR FÜR KUNDEN AUSSERHALB DER USA.

- A. Aufgrund dieser **GARANTIE** wird Medtronic dem Kunden, der ein **Medtronic® Performer™ CPB-System für die extrakorporale Kreislaufunterstützung** (nachfolgend: „Produkt“) erhalten hat, für den Fall, dass das Produkt vor Ablauf des auf der Verpackung vermerkten Verfallsdatums aufgrund eines Material- oder Verarbeitungsfehlers innerhalb normaler Toleranzen nicht gemäß den Spezifikationen funktioniert, innerhalb eines (1) Jahres ab Lieferdatum nach eigenem Ermessen entweder: (a) das jeweilige defekte Teil oder die defekten Teile des Produkts reparieren oder ersetzen, (b) beim Kauf des Austauschprodukts eine Gutschrift in Höhe des ursprünglichen Kaufpreises, höchstens jedoch in Höhe des Kaufpreises des Ersatzgeräts gewähren oder (c) kostenlos ein funktionell vergleichbares Produkt liefern.
- B. Reparatur, Ersatz oder Gutschrift gemäß Abschnitt A können ausschließlich unter folgenden Bedingungen in Anspruch genommen werden:
- (1) Das Produkt muss innerhalb von sechzig (60) Tagen nach Entdeckung des Fehlers an Medtronic zurückgeschickt werden. (Es steht Medtronic frei, das Produkt vor Ort zu reparieren.)
 - (2) Sämtliche Installationsarbeiten, Aktualisierungen, Veränderungen und Reparaturen des Geräts müssen durch Personen durchgeführt worden sein, die dazu eine entsprechende Befugnis von Medtronic erhalten haben.
 - (3) Das Gerät darf nur von solchen natürlichen oder juristischen Personen gewartet, repariert, verändert oder geöffnet worden sein, die von Medtronic zur Durchführung solcher Arbeiten an dem Gerät autorisiert wurden.
 - (4) Das Gerät (i) darf nur von solchen Personen bedient worden sein, die in der Bedienung des Geräts vorschriftsmäßig ausgebildet wurden, (ii) darf nur unter Einhaltung der im Benutzerhandbuch für das Gerät enthaltenen Anweisungen betrieben worden sein und (iii) darf nicht unsachgemäß oder grob fahrlässig verwendet worden oder von einem Unfall betroffen gewesen sein.
- C. Diese GARANTIE ist auf ihren ausdrücklichen Wortlaut beschränkt. Insbesondere haftet Medtronic nicht für mittelbare oder Folgeschäden, die sich aus dem Gebrauch, Defekt oder Funktionsausfall des Produkts ergeben, unabhängig davon, ob der Anspruch auf Haftungsbeschränkung, Vertrag, unerlaubte Handlung oder eine andere Anspruchsgrundlage gestützt wird.
- D. Die hier aufgeführten Haftungsausschlüsse und -beschränkungen sollen nicht gegen geltendes Recht verstoßen und sind nicht dahingehend auszulegen. Sollte ein zuständiges Gericht feststellen, dass diese GARANTIE ganz oder teilweise unwirksam, nicht durchsetzbar oder im Widerspruch zu zwingendem Recht ist, berührt dies die Gültigkeit der restlichen Klauseln nicht, und alle Rechte und Pflichten aus dieser GARANTIE sind so auszulegen und durchzusetzen, als sei der für ungültig erklärte Teil oder die ungültige Vorschrift in der GARANTIE nicht enthalten.
- E. Medtronic übernimmt keinerlei Haftung für Darstellungen, Bedingungen oder Garantien, die nicht in dieser Garantie enthalten sind.

Index **A**

A

- AAR-Controller
 - Betrieb 5-69
 - Bildschirm 5-66
 - Übersicht 5-66
 - Warnhinweise 1-7
- Abklemm-Timer
 - Betrieb 5-52
- Alarmer 5-46, 7-23
 - Gleichzeitige Aktivierung von Alarmen/Warnungen 7-2
 - Hochdruckzustand 5-100
 - Priorität der Alarmer 7-3
 - Sich selbst zurücksetzende Alarmer 7-4
 - VLP 5-123
 - Warnungen und Alarmer bei Lufterkennung in der Kardioplegie-Infusion 5-64
 - Zurücksetzen 7-3
- Alarmermeldungen 7-2
- Anschlussfeld für externe Geräte 5-17
- Anzeigebereich für den Systembetrieb 5-47
- Auswahl des Druckmodus 5-97
- AutoClamp-System 3-6, 5-85

B

- Batterie 1-5, 2-2, 3-5, 3-11, 5-3, 5-129, 7-17
 - Ausfall oder Störung 7-17
 - Entsorgung 2-4
 - Warnhinweise 1-8
- Befestigungsflansche 5-17
- Benutzeroberfläche 5-73
 - Einrichtung 5-73
- Beschreibung 1-2
- Bio-Console 1-6
- Bio-Pump 1-2, 1-4
 - Anschlussbuchse 5-17
 - Ausfall 7-20

- Bedienkonsole 5-3, 5-5
- Definition der möglichen Reaktionen 5-30
- Einsatzbereich 1-5
- Ereignisse des Sicherheitssystems 5-28, 5-112
- Konfiguration der Bio-Pump 5-121
- Menübildschirm 5-108
- Pumpendrehzahlregler 5-6, 5-123
- Reaktionsdefinitionen 5-114
- Rückfluss erkannt 7-21
- Schaltfläche zum Einrichten 5-43
- Vorsichtshinweise 1-10
- Warnhinweise 1-10
- Zuweisen von Pumpenreaktionen 5-27

Blut:Arzneimittel-Verhältnis 5-57

D

- Defibrillator
 - Warnhinweise 1-6
- Drücke 3-4
 - Trenddarstellung 5-117
- Drucker 3-5, 5-120
 - Gedruckter Bericht 5-120
- Druckumformer 1-5
 - Konfiguration 5-23
 - Zurücksetzen auf Null 5-100

Dynamische Funktionsschaltflächen 5-44

E

- Einschalt-Selbsttest 5-19
 - Warnhinweise 1-10
- Erdung
 - Allgemeine Daten 3-2
 - Potenzialausgleichsanschluss 5-2
- Ereignisprotokoll 5-119
 - Bildschirme 5-119
 - Schaltfläche 5-43
 - Symbole 5-119
- Externe Kommunikationsschnittstelle 3-5

F

Flow-Anzeige 5-6

Flow-Messumformer 3-4
Anschlussbuchse 5-17

Fluid-In-Line-Sensor 3-5, 5-67
AAR FIL-Sensor 5-16

G

Garantie 8-2

H

Hämatokrit 1-5, 5-48
Überwachung 1-3, 3-10, 5-104

Hauptnetzschalter 5-2
Warnhinweise 1-8

Hauptstromversorgung
Ausfall 2-2, 3-12

Herzindex 1-5, 5-48, 5-118

HTS-Modul 3-10, 5-61, 5-104

I

Infusionsmodus 5-55
Auswahl 5-55
Ein-Pumpen-Modus 5-45, 5-56
Zwei-Pumpen-Modus 5-45, 5-55

Installation 4-2

K

Kalibrierung 2-3

Kardioplegie
Dosierungseinstellungen 5-58
Manueller Modus 5-58
Volumenmodus 5-59
Zeitmodus 5-58
Infusion 5-61
Parameter zu Kreislauf und Infusion 5-60
Überwachung von Volumen und Dauer 5-59
Während der Kardioplegie-Infusion 5-62
Warnungen und Alarme bei Lufterkennung in der
Infusion 5-64

Kennwort 5-19, 5-34, 5-35
Konfiguration 5-35
Schutz 5-21

Konfiguration
Akustische Signale 5-34
Allgemeine Daten 5-32
Datum und Uhrzeit 5-36
Druckumformer 5-23
Kennwort 5-35

Rollenpumpen 5-23
Service-Einstellungen 5-37
Sicherheitssysteme 5-24
Software-Version 5-37
Speichern der Konfigurationseinstellungen 5-37
Sprache 5-36
Temperaturkanäle 5-23

Konsole anheben/absenken (Taster) 5-2

Kontraindikationen 1-5

Kurbel 5-8
Handbetrieb 5-9
Warnhinweise 1-9

L

LEMO®-Stecker 5-69

Luftblasendetektor 3-4, 5-17, 5-48, 7-4
Warnhinweise 1-10
Warnmeldungen 7-32

Luftblasendetektor für arterielle Leitung 5-72
Konfiguration und Bedienung 5-72

Luftblasenerkennung 5-73, 5-75, 7-17
Messumformer 5-72
Sicherheitssystem 7-5

Lufterkennung 1-4, 5-72
Warnhinweise 1-6
Warnungen und Alarme 5-64

M

Manueller Modus 5-58, 5-63

Menübildschirm 5-108

Menüleiste 5-22

N

Netzkabel 5-2

Notfallverfahren 7-4

Nur-Lese-Bildschirmgrafiken 5-43

O

O₂-Sättigung 3-10

P

Patientendaten 5-115
Dateneingabe 5-116
Schaltfläche 5-43

Pegelerkennungssystem 5-77

Potenzialausgleichsanschluss 2-4

Pumpen-Timer

Betrieb 5-52
Übersicht 5-52

R

Reinigung 6-2

Rolleneinsatz 5-8

Ausbau 5-8
Einbau 5-8
Einstellen der Rollenpumpendrehzahl 5-8

Rollenpumpen 5-4, 5-7

Bedienkonsole 5-3
Definition der möglichen Reaktionen 5-30
Einrichtung 5-110
PM1 1-2, 3-3, 5-4
PM2 1-2, 3-3, 5-4
PM3 1-2, 3-3, 5-4
PM4 1-2, 3-4
Reaktionsdefinitionen 5-114
Warnhinweise 1-9

S

Schaltfläche zum Aufrufen des Startbildschirms
5-43

Schlauch 5-12

Automatische Einsetzfunktion 5-15
Einsetzen 5-12
Warnhinweise 1-9

Schlaucheinsätze 5-10

Einbau 5-10

Sensor für arteriellen Leitungsdruck 5-16

Sensor für venösen Leitungsdruck 5-16

Servo für venösen Leitungsdruck 5-121

Aktivieren 5-122
Warn- und Alarmzustände 5-123

Sicherheitsnormen 2-2

Sicherheitssystem 5-111

Bildschirme zum Ändern der Konfiguration 5-111
Konfiguration 5-24
Zuweisen von Pumpenreaktionen 5-27

Sicherungen/Überlastschalter 5-2

Auswechslung 2-4
Externe Sicherungen 3-2

Speicherkarte 5-128

Einsetzen 5-17
Warnhinweise 1-6

Spiegelerkennungssystem 3-6

Statische Schaltflächen 5-22, 5-43

Systemkonfiguration 5-19

T

Temperatur 5-116

Trenddarstellung 5-117
Überwachung 1-3, 5-47, 5-61

Timer starten 5-52

Timer stoppen 5-53

Transportrollenbremse aktivieren/lösen (Taster) 5-3

Trenddarstellung 1-5, 5-117

Bildschirme 5-117
Parameter und Bereiche auf der Y-Achse 5-118

U

Unterbrechungsfreie Stromversorgung 3-5, 3-11

Warnhinweise 1-6

V

VARD 1-4

Betrieb 5-69
Bildschirm 5-66
Übersicht 5-66

Volumenmodus 5-58

Volumenüberwachung 5-57

Vorschau-Schaltflächen 5-56

Vorsichtshinweise 1-10

W

Warnhinweise 1-6

Warnmeldungen 7-2, 7-32

Gleichzeitige Aktivierung von Alarmen/Warnungen
7-2
Hochdruckzustand 5-100
VLP 5-123
Warnungen und Alarmer bei Lufteerkennung in der
Kardioplegie-Infusion 5-64

Warnungen 5-46

Wartung 6-2

Z

Zeit bis zur nächsten Dosis 5-59, 5-63

Zeit seit der letzten Dosis 5-60, 5-63

Zeit zwischen Dosierungen 5-63

Zeitmodus 5-58

Zentrale Informationsanzeige (Central Information

Display, CID) 1-2, 1-3, 5-3
Ausfall 7-17
Vorsichtshinweise 1-10

Warnhinweise 1-6

Zusatz-Timer 5-55



Medtronic

Alleviating Pain · Restoring Health · Extending Life

Hersteller

RanD S.r.l.
Via Statale 12, 62
41036 Medolla (MO) Italien
Internet: www.rand-biotech.com
Tel. 39-0535-49283
Fax 39-0535-660636

Europa

Zentrale für Europa/Afrika/Mittlerer Osten

Medtronic International Trading Sàrl
Route du Molliat 31
Case Postale 84
CH-1131 Tolochenaz
Schweiz
Internet: www.medtronic.co.uk
Tel.: 41-21-802-7000
Fax: 41-21-802-7900

Medtronic EU-Repräsentant / Distribution

Medtronic B.V.
Earl Bakkenstraat 10
6422 PJ Heerlen
Niederlande
Tel.: 31-45-566-8000
Fax: 31-45-566-8668

Asien-Pazifikraum

Japan

Medtronic Japan
Comodio Shiodome 5F
2-14-1 Higashi-Shimbashi, Minato-ku
Tokyo 105-0021
Japan
Tel.: 81-3-6430-2001
Fax: 81-3-6430-7140

Australien

Medtronic Australasia Pty. Ltd.
Geschäftsadresse:
97 Waterloo Road
North Ryde NSW 2113
Postalische Adresse:
PO Box 945
North Ryde NSW 1670
Australien
Tel. 61-2-9857-9000
Fax 61-2-9878-5100

Asien

Medtronic International Ltd.
Suite 1602 16/F, Manulife Plaza
The Lee Gardens, 33 Hysan Avenue
Causeway Bay
Hong Kong
Tel.: 852-2891-4068
Fax: 852-2591-4879

Nord- und Südamerika

Lateinamerika

Medtronic Latin America
3750 NW 87th Avenue
Suite 700
Miami, FL 33178
Tel.: 305-500-9328
Fax 786-709-4244

Kanada

Medtronic of Canada Ltd.
6733 Kitimat Road
Mississauga, Ontario L5N 1W3
Tel.: 905-826-6020
Fax: 905-826-6620
Gebührenfrei in Kanada: 1-800-268-5346

USA

Medtronic, Inc.
710 Medtronic Parkway
Minneapolis, MN 55432-5604
USA
Internet: www.medtronic.com oder
www.perfusionsystems.com
Tel.: 1-763-391-9000
Fax 1-763-391-9100

